# re
# radioelektronik

12 '86

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

# Radioelektronik



**GRUDZIEŃ 1986 • ROCZNIK XXXVII (91)**

*Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH*

**12 '86**



**Adres: Redakcja „Radioelektronik"**
**ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85**



**SIGMA** *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
*Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej*

**Prenumerata:** kwartalna 195 zł, półroczna 390 zł, roczna 780 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



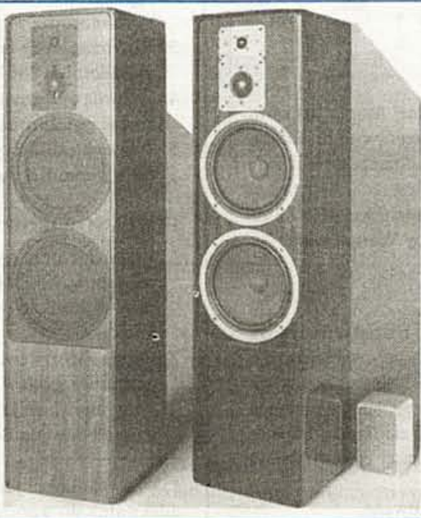
**Druk:** Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 3532/CD. Skład techniką fotograficzną w Drukarni im. Rewolucji Październikowej w W-wie. Zam. 2903/18/86. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena 60 zł. Numer zamknięto 14.XI.1986 r.

■ **Satelitarny system łączności morskiej „Inmarsat".** Od trzech lat działa już system łączności satelitarnej umożliwiający wszechstronną łączność ze statkami przebywającymi na morzach i oceanach. Schemat tego systemu jest następujący. Sześć satelitów stacjonarnych (3 czynne i 3 rezerwowe) jest tak rozmieszczonych, że obejmują swoim zasięgiem prawie całą kulę ziemską. Kilkanaście lądowych stacji przekaźnikowych, wyposażonych w duże paraboliczne anteny utrzymuje łączność z tymi satelitami, przesyłając i odbierając sygnały. Statki wyposażone w odpowiednią aparaturę utrzymują łączność z satelitą, w którego zasięgu się znajdują. Bardzo ważnym elementem tej aparatury jest antena paraboliczna nakierowana stale na satelitę, za pomocą automatycznych urządzeń sterowanych komputerem, który to — na podstawie znanego położenia geograficznego statku i satelity — dba o prawidłowe ustawienie anteny. Dzięki temu odpowiednie wywołanie z lądu może dotrzeć do danego statku bez wstępnego ustalania godzin łączności itd. Naziemne stacje przekaźnikowe są oczywiście połączone z międzynarodowymi i krajowymi sieciami telekomunikacyjnymi, co zapewnia teoretycznie łączność z dowolnym abonentem (nie wszystkie kraje są już objęte systemem). Realizowane są połączenia telefoniczne, teleksowe, telegrafii kopiowej (telegrafii faksymilowej) i przesyłanie danych liczbowych. Do systemu „Inmarsat" należy 45 państw, a liczbę statków wyposażonych w odpowiednią aparaturę ocenia się na 4000. Liczba ich zwiększa się szybko wobec korzyści jakie daje tak doskonały system łączności. Do łączności między stacją naziemną i satelitami są wykorzystywane częstotliwości (w zaokrągleniu) 4,2 GHz i 6,4 GHz, a do łączności między statkiem i satelitą częstotliwości 1,5 GHz i 1,6 GHz.

■ **Firma Thomson-Brandt zwiększa zasięg swoich wpływów.** Wielki państwowy, francuski koncern Thomson-Brandt zajął ostatnio mocną pozycję w dziedzinie sprzętu powszechnego użytku w RFN, wykupując znane z dobrych wyrobów firmy niemieckie: Telefunken, Nordmende, Saba i Dual. Zostały one zgrupowane w zrzeszeniu DAGFU (Deutsche Aktien Gesellschaff für Unterhaltungselektronik), które przejmie pewne funkcje poszczególnych wytwórni, zmierzając do zwiększenia efektywności ekonomicznej ich działalności. Poszczególne wytwórnie zachowują swoje dotychczasowe nazwy firmowe, dobrze znane w RFN i innych krajach.

■ **Nowy zespół firmy ACRON.** Firma ACRON (RFN) znana z minizespołów głośnikowych o obudowach z aluminium, specjalizuje się od wielu lat w małych i średniej wielkości zespołach głośnikowych hi-fi. Firma ta opracowała i dostarcza na rynek nowy, duży zespół głośnikowy typu 900 B (moc 150 W) o wysokości 112 cm i objętości 90 dm$^3$. Jest to zamknięty zespół trójdrożny o bardzo dobrych parametrach. Szczególnie dobra jest charakterystyka kierunkowości promieniowania, dostosowana do użytkowania zespołów głośnikowych w średnich i dużych pomieszczeniach mieszkalnych. W zespole zastosowano głośniki o membranach wykonanych z materiału odznaczającego się dużą stratnością, co wpływa na ograniczenie drgań własnych membran. Głośnik wysokotonowy i średniotonowy są umieszczone wysoko, co sprzyja dobrej słyszalności wyższych tonów. Na fot. niżej jest widoczny, ustawiony obok, najmniejszy dwudrożny zespół głośnikowy (typ 110C) tej firmy, o wymiarach 108 × 173 × 105 mm.

■ **Miniaturowy gramofon laserowy.** „Discman", tak nazywa się ostatnia nowość przemysłu elektroniki użytkowej, zaprezentowana niedawno przez japońską firmę SONY. Jest to zminiaturyzowany, przenośny gramofon laserowy do odtwarzania płyt kompaktowych. Muzyka z tego urządzenia jest przekazywana za pomocą słuchawek. Tak więc po „Walkmanie" — magnetofonie przenośnym ze słuchawkami, który bardzo szybko zdobył popularność oraz miniaturowych telewizorach „Watchman" przyszła kolej na urządzenie, które zapewnia najwyższą jakość zapisu i odtwarzania nagrań. „Discman" waży zaledwie 510 gramów; można programować kolejność odtwarzania nagrań przez to urządzenie. W przeciwieństwie do przenośnych magnetofonów, mały odtwarzacz laserowy może być dołączony do domowego sprzętu hi-fi, gdyż jakością odtwarzania nie różni się od normalnych odtwarzaczy laserowych. Najciekawsze jednak, że to skomplikowane urządzenie, które niedawno miało swą premierę, już zostało zminiaturyzowane.



■ **Domowy projektor TV.** „Cinevision 160 mobil", tak nazywa się domowy projektor telewizyjny produkowany przez znany koncern ITT. Projektor ustawia się przed ekranem lub białą ścianą w odległości 1,2 m. Obraz, jaki można uzyskać, ma przekątną 1,6 m. Urządzeniu temu można wróżyć niemałe powodzenie niezależnie od tego, jak szybko zostaną rozpowszechnione bardzo płaskie kineskopy telewizyjne, które będzie można po prostu zawiesić na ścianie.

■ **Nowy sprzęt w staroświeckiej formie.** W czasach, gdy domowe urządzenia do odtwarzania muzyki, magnetofony, gramofony i odbiorniki radiowe mają moc od kilkunastu do kilkudziesięciu watów, trochę dziwne może się wydawać uruchomianie produkcji sprzętu o mocy zaledwie 1 wata. Ale okazuje się, że ten nowy sprzęt ma staroświecką formę. Są to bowiem duże skrzynkowe radia i gramofony z tubą. Tego rodzaju urządzenia produkuje Philips licząc na to, że nie wszystkich fascynują płaskie, błyszczące urządzenia z wieloma wskaźnikami. Te „staroświeckie" urządzenia można dołączyć do nowoczesnych, stereofonicznych wzmacniaczy.

■ **Telewizor kolorowy z ekranem z ciekłych kryształów.** Japońska firma Casio wprowadziła do sprzedaży miniaturowy telewizor kolorowy typu TV-1000 o wymiarach 160 × 83 × 34,5 mm, ważący zaledwie 450 gramów. Ekran telewizora o przekątnej 6,6 cm jest wykonany z ciekłych kryształów sterowanych za pomocą specjalnie opracowanego w firmie Casio systemu elektronicznego. Telewizor daje dobrą jaskrawość i kontrast obrazu zarówno przy jasnym oświetleniu dziennym (zastosowanie ekranu ogniskującego światło naturalne do podświetlania ekranu), jak i w ciemności (podświetlanie ekranu światłem sztucznym). Telewizor pobiera moc 4 W, co umożliwia ciągłą pracę przy użyciu dwóch małych baterii: przy jasnym oświetleniu w ciągu 4 godzin, a przy słabym oświetleniu lub w ciemności — w ciągu 2 godzin. Telewizor może być stosowany także jako monitor do kamer wideo

**Oscyloskop 1 GHz.** W nowym oscyloskopie cyfrowym typu HP 54100A/D firmy Hewlett-Packard zastosowano 7 specjalnie opracowanych układów hybrydowych, m.in. przedwzmacniacz o pasmie 1 GHz i układ próbkujący 3 GHz. Oscyloskop charakteryzuje się pasmem 1 GHz, dokładnością podstawy czasu równą 100 ps i częstotliwością próbkowania do 40 MHz. Oscyloskop jest produkowany również w wersji z monitorem kolorowym, typu HP 54110/D.

**Układy scalone do samochodów.** Perspektywy zastosowania elektroniki w samochodach są coraz szersze. Przewiduje się wielki wzrost udziału sprzętu elektronicznego w wyposażeniu samochodów już w najbliższych latach. W związku z tym wiele firm podejmuje odpowiednie opracowania i przygotowania do produkcji. Na przykład, Marelli Autronica (Fiat) i Thomson-Semiconducteurs zamierzają wspólnie opracować rodzinę scalonych układów półprzewodnikowych (bipolarnych, CMOS, HCMOS) dla potrzeb przemysłu samochodowego. Produkcją nowych układów scalonych zajmie się głównie firma Thomson-Semiconducteurs.

**Nowości z „Foniki".** W Łódzkich Zakładach Radiowych FONIKA podjęto produkcję nowych wzmacniaczy „Midi". Stanowią one część całego zestawu, do którego pozostałe elementy wytwarzają inne fabryki: Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka w Warszawie — magnetofony i bydgoska ELTRA — tunery. Jednocześnie w łódzkiej Fonice trwają przygotowania do uruchomienia produkcji nowych gramofonów z serii G-431 typu hi-fi. Będą to gramofony z prostym ramieniem. 60 procent tych gramofonów otrzyma rynek krajowy, 40% będzie przeznaczonych na eksport.

**Telewizja kablowa na Węgrzech.** W 12 miastach węgierskich funkcjonuje już telewizja kablowa. W miejscowości Kecskemet nad Balatonem użytkownicy tej sieci mogą odbierać nie tylko dwa programy telewizji węgierskiej, ale także dwa programy czechosłowackie i jugosłowiańskie. W tym roku w sieci kablowej ma być również transmitowany satelitarny program 3-SAT, nadawany wspólnie przez Austrię, Szwajcarię i RFN.

re RÓŻNE

# I MIĘDZYNARODOWY KONKURS NA ZABAWKĘ, GRĘ i ZABAWĘ PRZYGOTOWUJĄCĄ DO ŻYCIA W POKOJU

Rok 1986 jest obchodzony na świecie jako Międzynarodowy Rok Pokoju. W przezwyciężaniu zagrożenia wojennego najważniejsze jest przygotowanie społeczeństw do życia w pokoju, a przede wszystkim wychowywanie w tym duchu najmłodszego pokolenia. Z tej najwyższej potrzeby zrodziła się idea zorganizowania Międzynarodowego Konkursu na Zabawkę, Grę i Zabawę Przygotowującą do Życia w Pokoju.

W skład Komitetu Organizacyjnego Konkursu wchodzą:

— Federacja Spółdzielczych Związków Zawodowych
— Naczelna Organizacja Techniczna
— Krajowy Związek Spółdzielni Zabawkarskich
— Polskie Linie Lotnicze „LOT"
— Polskie Biuro Podróży „ORBIS"
— Ogólnopolski Komitet Pokoju
— Polski Komitet ds UNICEF
— Krajowy Komitet Dziecka
— Związek Harcerstwa Polskiego
— Polskie Stowarzyszenie Edukacji Plastycznej

Zamieszczając poniżej regulamin Konkursu liczymy na liczny udział w nim także i naszych Czytelników.

## REGULAMIN

### ZAŁOŻENIA KONKURSU

1. Konkurs obejmuje:
   a — wszelkie zabawki dla dzieci i młodzieży
   b — różne rodzaje gier, w tym komputerowe
   c — scenariusz zabaw
2. Prace konkursowe mogą być zgłaszane w dowolnej formie: szkiców, projektów, modeli lub prototypów; wykonane z dowolnego materiału.
3. Uczestnicy proszeni są, dla ułatwienia pracy jury, o dołączenie możliwie wyczerpującego opisu nadesłanej pracy.
4. Wszystkie nadesłane prace zostaną pokazane na wystawie pokonkursowej w Państwowym Muzeum Etnograficznym w Warszawie.

### WARUNKI UCZESTNICTWA

1. Konkurs ma charakter międzynarodowy i otwarty. Udział w nim mogą wziąć dzieci i dorośli, zawodowi projektanci, twórcy ludowi i amatorzy, każdy bez względu na wiek i zawód. Udział w konkursie jest bezpłatny.
2. Każdy uczestnik może dostarczyć dowolną ilość prac. Każda powinna być opatrzona godłem; do pracy należy dołączyć zamkniętą kopertę opatrzoną tym samym godłem i zawierającą imię i nazwisko, dokładny adres, wiek i płeć oraz wykonywany zawód.
3. Z konkursu wyklucza się prace uprzednio publikowane.
4. Organizatorzy konkursu gwarantują uczestnikom ich prawa autorskie.
5. Za zgodą laureatów organizatorzy podejmą próby wdrożenia do produkcji ich pomysłów.
6. Nadesłane projekty lub prototypy zabawek pozostaną własnością organizatorów.
7. Koszt przesyłki ponosi uczestnik konkursu. Organizatorzy nie biorą odpowiedzialności za zaginięcie lub uszkodzenie prac w czasie przesyłki.

### CZAS i MIEJSCE

1. Prace należy nadsyłać pod adresem: **Ogólnopolski Komitet Pokoju, 00-220 Warszawa, ul. Rajców 10. POLSKA** w nieprzekraczalnym terminie do dnia 1 września 1987 roku.
2. Na przesyłkach prosimy o dopisek „Konkurs".

### NAGRODY i WYRÓŻNIENIA

1. Prace nadesłane na konkurs będzie oceniać międzynarodowe jury powołane przez organizatorów.
2. Jury przyzna szereg nagród, w tym m.in:*
   - 14-dniowy pobyt w Polsce
   - bilet lotniczy na światową sieć lotniczą „LOT-u"
   - 7-dniowe pobyty w Polsce
   - nagrody rzeczowe instytucji i osób prywatnych oraz dyplomy honorowe
3. Rozstrzygnięcie konkursu i wręczenie nagród nastąpi w Warszawie w październiku 1987 roku.
4. Z chwilą ogłoszenia konkursu pula nagród nie zostaje zamknięta, może zostać zwiększona.
5. Nazwiska autorów prac nagrodzonych i wyróżnionych zostaną podane do wiadomości publicznej.

### POSTANOWIENIA OGÓLNE

1. Przesłanie prac jest jednoznaczne z przyjęciem niniejszego regulaminu. Upoważnia także organizatorów do bezpłatnego reprodukowania prac w środkach masowego przekazu dla potrzeb popularyzowania konkursu.
2. Organizatorzy zwracają się do wszystkich instytucji i osób prywatnych uczestniczących w konkursie o wyrażenie swojej opinii co do sposobu kontynuowania konkursu ewentualnie zorganizowania w Polsce Międzynarodowego Biennale Zabawki.

* W wypadku zwycięstwa uczestnika z Polski wartość nagrody będzie adekwatna do wartości nagrody podanej w niniejszym regulaminie.

# Układy wzmacniaczy napięciowych m.cz. (2)

mgr. inż MACIEJ FESZCZUK

## FILTRY ANTYWIBRACYJNY i ANTYSZUMOWY

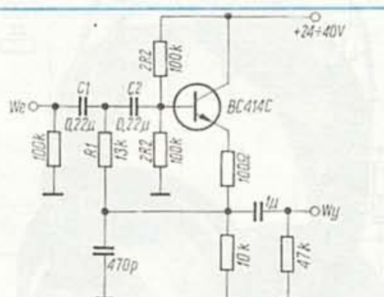
Zespół tego typu filtrów spotyka się często w konstrukcjach wzmacniaczy elektroakustycznych zarówno fabrycznych jak i amatorskich. Wydaje się, że będą one w przyszłości stopniowo eliminowane. Przemawia za tym coraz lepsza jakość źródeł sygnału i stosowanie zmienionej korekcji RIAA, co w zasadzie czyni zbędnym wprowadzanie filtrów antywibracyjnych.

Jeżeli chodzi o filtry antyszumowe, to stosowany najczęściej jeden filtr o częstotliwości granicznej ok. 5 kHz tak znacznie obniża jakość dźwięku, że zastosowanie jego w wysokiej klasy sprzęcie, jest co najmniej dyskusyjne. Należy jednocześnie pamiętać, że każdy dodatkowy stopień zwiększa poziom zakłóceń i szumów układu, a wspólny przełącznik dla obu kanałów stereofonicznych pogarsza ich separację.

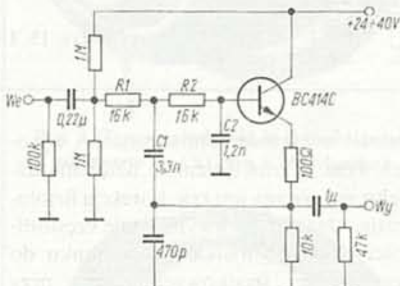
W obecnie realizowanych konstrukcjach filtrów są stosowane prawie wyłącznie układy aktywne. Układy bierne są spotykane rzadziej.

Na rys. 9 przedstawiono przykład filtru antywibracyjnego o częstotliwości granicznej 30 Hz, a na rys. 10 — filtru antyszumowego o częstotliwości granicznej 5 kHz. Wzór określający częstotliwość graniczną $f_g$ dla obu układów wynosi:

$$f_g = \frac{1}{2\Pi\sqrt{R1R2C1C2}}$$




Rys. 9. Schemat aktywnego filtru antywibracyjnego (górnoprzepustowy, $f_g$ = 30 Hz)



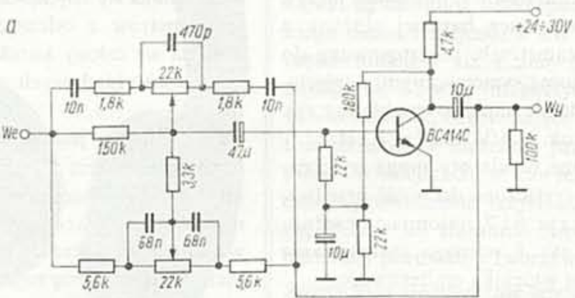

Rys. 10. Schemat aktywnego filtru antyszumowego (dolnoprzepustowy, $f_g$ = 5 kHz)

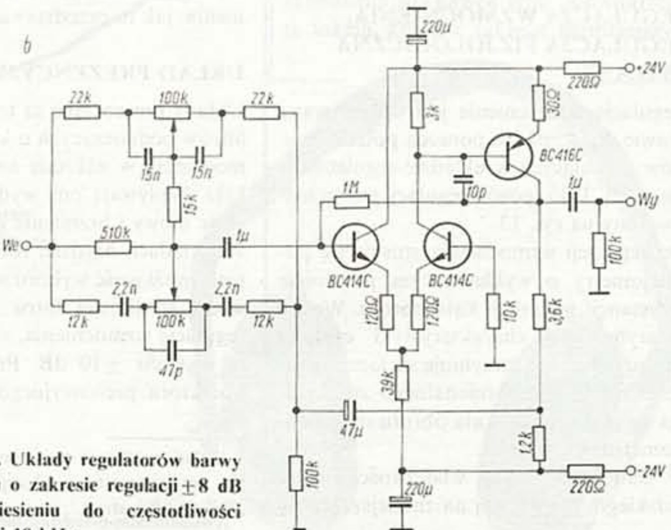
Prosty układ łączący w sobie oba rodzaje filtrów wraz z jego charakterystyką częstotliwościową przedstawiono na rys. 11.

Wszystkie typy filtrów powinny być sterowane z układów o małej impedancji wyjściowej, rzędu 0,5...2 kΩ, a obciążane układami o impedancji wejściowej rzędu kilkudziesięciu kiloomów. W obu wypadkach korzystne jest stosowanie wtórników emiterowych.

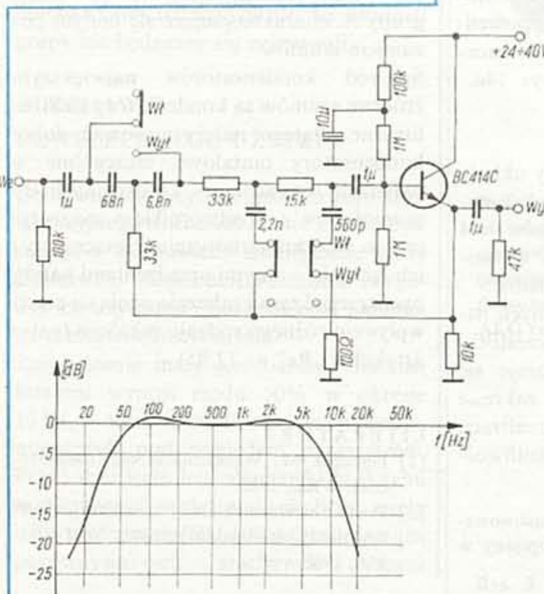
## REGULATORY BARWY DŹWIĘKU

Regulatory barwy dźwięku są wykonane głównie jako tzw. układy aktywne, w których mostkowy układ regulacyjny znajduje się w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza napięciowego. Dążąc do poprawy charakterystyki fazowej toru wzmacniacza, ograniczono zakres zmian wzmocnienia, które obecnie wynosi zwykle od ±6 do ±10 dB dla częstotliwości 100 Hz i 10 kHz odniesione do częstotliwości 1 kHz. Regulatory aktywne charakteryzują się małą wartością impedancji wejściowej i

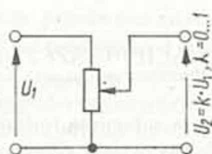


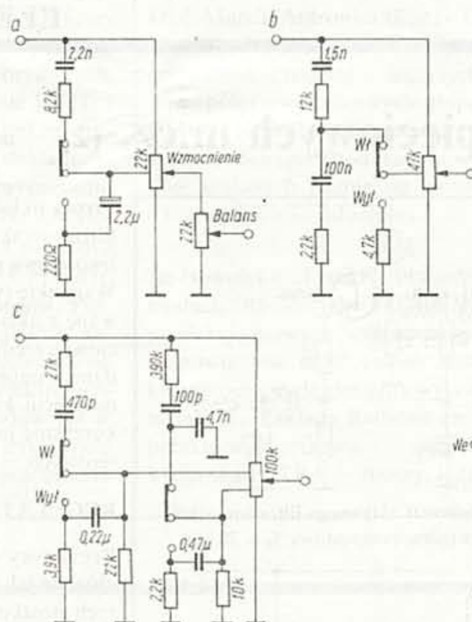

Rys. 12. Układy regulatorów barwy dźwięku o zakresie regulacji ±8 dB w odniesieniu do częstotliwości 100 Hz i 10 kHz
a — układ prosty z zasilaniem niesymetrycznym,
b — układ ulepszony z zasilaniem symetrycznym



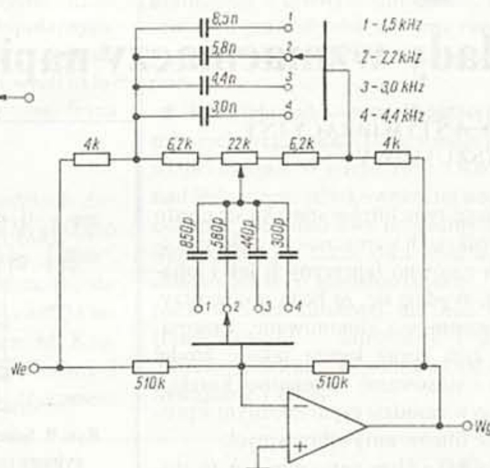

Rys. 11. Schemat aktywnego filtru oraz jego charakterystyka częstotliwościowa




**Rys. 13. Zasada działania biernego regulatora wzmocnienia**




**Rys. 14. Przykłady regulatorów wzmocnienia z korekcją fizjologiczną**




**Rys. 15. Układ regulowanego korektora prezencyjnego**

z tego względu muszą być sterowane z wtórników emiterowych lub innych układów o małej impedancji wejściowej.

Przykłady dwu układów regulatorów barwy dźwięku przedstawiono na rys. 12. W obu wypadkach zastosowano podobne układy mostkowe. W układzie z rys. 12a wykorzystano prosty jednotranzystorowy wzmacniacz napięciowy, natomiast na rys. 12b — wzmacniacz bardziej złożony o lepszych parametrach, przystosowany do zasilania dwoma symetrycznymi napięciami. Wzmocnienie napięciowe układu z rys. 12b wynosi ok. 4 V/V (dla f = 1 kHz).

Przedstawione regulatory mogą być bezpośrednio przyłączone do wyjść przedwzmacniaczy z rys. 6 i 7, natomiast przedwzmacniacz z rys. 8 wymaga zastosowania separującego wtórnika emiterowego.

## REGULACJA WZMOCNIENIA, REGULACJA FIZJOLOGICZNA i BALANS

Regulacja wzmocnienia jest dokonywana prawie wyłącznie za pomocą potencjometrów pracujących w układzie regulatorów biernych. Taki sposób regulacji jest przedstawiony na rys. 13.

Do regulacji wzmocnienia stosuje się potencjometry o wykładniczym przyroście rezystancji w funkcji kąta obrotu. Wobec logarytmicznej charakterystyki czułości słuchu ludzkiego otrzymuje się łączne wrażenie wprost proporcjonalnego zwiększania się głośności do kąta obrotu osi potencjometru.

W celu kompensacji właściwości słuchu ludzkiego, polegającej na zmniejszaniu się czułości w zakresie tonów niskich i wysokich wraz ze zmniejszeniem natężenia dźwięku, stosowana jest tzw. korekcja fizjologiczna. Oznacza to uwypuklenie częstotliwości małych i wielkich w stosunku do częstotliwości środkowych pasma przy przemieszczaniu ślizgacza potencjometru w kierunku „zera" rezystancji. Pożądany efekt osiąga się najczęściej za pomocą potencjometrów z odczepami, do których dołącza się człony korekcyjne RC. Kilka rozwiązań układowych przedstawiono na rys. 14[1].

Układ balansu jest w zasadzie dodatkowym regulatorem wzmocnienia z warunkiem, aby zwiększeniu wzmocnienia w jednym kanale towarzyszyło zmniejszanie się wzmocnienia w kanale drugim. Potencjometr ten dołącza się najczęściej bezpośrednio za zasadniczym regulatorem wzmocnienia, jak to przedstawiono na rys. 14a.

## UKŁAD PREZENCYJNY

Układy prezencyjne są to z reguły układy filtrów podnoszących o kilka decybeli wzmocnienie w zakresie częstotliwości 1...4 kHz. Wpływają one wydatnie na wyrazistość mowy i brzmienie głosu solistów.

W układach bardziej rozbudowanych istnieje możliwość wyboru wartości częstotliwości środkowej filtru oraz stosuje się regulację wzmocnienia, zwykle w zakresie od ±6 do ±10 dB. Przykład realizacji korektora prezencyjnego o częstotliwościach: 1,5, 2,2, 3 i 4,4 kHz przedstawiono na rys. 15. Jako wzmacniacz może być wykorzystany układ skonstruowany wg rys. 12 lub może być zastosowany wzmacniacz operacyjny (np. µA709, SFC2201 itp).

[1] Układ regulatora nie wymagający zastosowania potencjometru z odczepem był opisany w „Re" nr 6/85, str. 8.

* * *

Na zakończenie należy podkreślić, że dobre parametry wzmacniaczy można osiągnąć jedynie w wypadku stosowania wysokiej jakości podzespołów. Dotyczy to zarówno elementów czynnych jak i biernych. Z elementów krajowych powinny być stosowane tranzystory małoszumne typów: BC413, BC414, BC415, BC416 oraz rezystory typu AT, MFR, RMB lub MŁT grupy A, charakteryzujące się małym poziomem szumów.

Spośród kondensatorów największym źródłem szumów są kondensatory elektrolityczne, dlatego należy stosować dobre kondensatory tantalowe, szczególnie w układach wzmacniaczy korekcyjnych do gramofonów z przetwornikiem magnetycznym. Przy konstruowaniu wzmacniaczy i ich łączeniu z innymi urządzeniami należy przestrzegać zasad zabezpieczenia się przed wpływem różnego rodzaju zakłóceń (patrz artykuł w „Re" nr 12/85).

LITERATURA

[1] Feszczuk M.: Wzmacniacze elektroakustyczne. WKŁ, 1982.

[2] Praca zbiorowa: Układy amatorskich wzmacniaczy elektroakustycznych. NOT-SIGMA, 1985.

# Słuchawki hi-fi i profesjonalne

**W artykule przedstawiono rozszerzający się zakres zastosowań słuchawek, najnowsze tendencje konstrukcyjne oraz podano dane techniczne aktualnie produkowanych słuchawek krajowych ZWG TONSIL oraz wybranych typów słuchawek f-my AKG (Austria).**

Ewolucja elektronicznego sprzętu powszechnego użytku i szeroki rozwój telekomunikacji powodują, że zwiększa się również zróżnicowanie i zakres zastosowań słuchawek.

Można przyjąć następujący podział słuchawek (wyłączając wkładki aparatów telefonicznych):

— słuchawki powszechnego użytku, obejmujące słuchawki hi-fi kilku klas cenowych, lekkie słuchawki do urządzeń noszonych (typu „Walkman" i podobnych) oraz słuchawki miniaturowe;

— słuchawki kontrolne, stosowane w studiach fonograficznych i radiofonicznych oraz jako niezbędne wyposażenie aparatury elektroakustycznej (dyskoteki, zestawy do wzmacniania dźwięku orkiestr, elektroniczne instrumenty muzyczne itd.);

— słuchawki telekomunikacyjne, jest to duża grupa zróżnicowanych konstrukcyjnie słuchawek służących do przenoszenia informacji;

— słuchawki specjalne — słuchawki aparatów słuchu (audiometrów), słuchawki urządzeń do rewalidacji dzieci o upośledzonym słuchu, słuchawki aparatów dla słabosłyszących itd.

Słuchawkami należącymi do tej ostatniej grupy nie będziemy się zajmowali.

## SŁUCHAWKI POWSZECHNEGO UŻYTKU

Obserwuje się trzy kierunki rozwoju konstrukcyjnego słuchawek, które krótko opiszemy, a mianowicie: zmniejszenie masy słuchawek, zwiększenie komfortu (wygody) ich używania i doskonalenie parametrów elektroakustycznych.

Zmniejszenie masy jest bardzo znaczne, bowiem wynosi rzędu 50% w okresie 10 lat, w odniesieniu do słuchawek porównywalnych pod względem parametrów. Przed dziesięciu laty słuchawki hi-fi typu zamkniętego[1] wielu znanych firm, miały masę wynoszącą 450...600 g. Obecnie masa porównywalnych słuchawek wynosi 200...350 g. Osiągnięto to dzięki zastosowaniu nowych materiałów magnetycznych, konstruowaniu lżejszych muszli i pałąków oraz wykonaniu uszczelnień z lekkich tworzyw. Poza tym, w tym okresie rozpowszechniły się bardzo słuchawki otwarte o lekkiej konstrukcji. Ich masa, zależy od klasy jakościowej i przeznaczenia, wynosi 50...200 g. Przykładowe rozwiązania pałąków i sposobu osadzenia słuchawek na głowie są widoczne na trzech pierwszych rysunkach.

Zupełnie wyraźnie „panują" na rynku słuchawki dynamiczne, które w najlepszych rozwiązaniach mają parametry zbliżone do wysokiej klasy słuchawek elektrostatycznych, a są tańsze w produkcji i mniej kłopotliwe w eksploatacji. Spośród ważniejszych przedsięwzięć konstrukcyjnych dotyczących właściwego przetwornika warto wymienić kilka najważniejszych.

Dąży się do zmniejszenia masy układu drgającego (membrany z cewką), a jednocześnie powiększenia sztywności membrany i stratności materiału, z którego jest wykonana. W tym celu są stosowane membrany ze specjalnie dobranych tworzyw syntetycznych wzmocnionych włóknem.

Cewki są nawijane bezkorpusowo z cienkiego drutu i klejone, a ich długość jest często mniejsza niż 1 mm. Jednocześnie stosuje się obwody magnetyczne smaro-wo-kobaltowe, zapewniające wielką wartość indukcji w szczelinie przy małej ich masie. W miejscach, w których jest konieczne wprowadzenie rezystancji akustycznej, stosuje się starannie dobrane, trwałe materiały porowate z tworzyw sztucznych.

Zaznaczyła się wyraźnie tendencja do doskonalenia słuchawek typu półotwartego, tj. takich, które w zakresie najmniejszych




**Rys. 1. Typowe słuchawki hi-fi (wokółuszne, półotwarte — AKG typ K240-Monitor)**

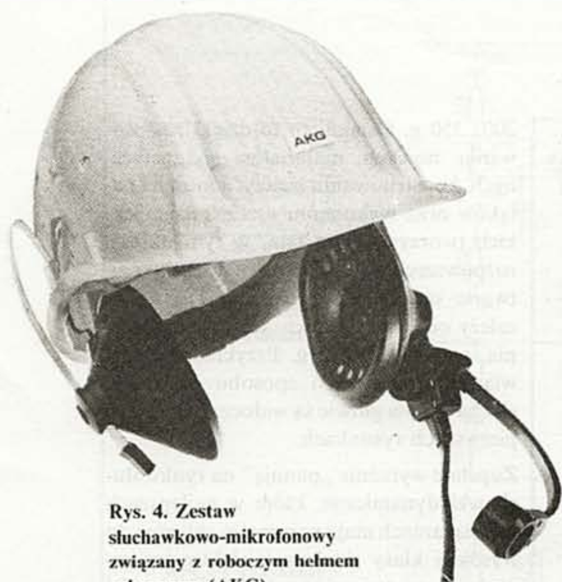



**Rys. 2. Szerokopasmowe słuchawki hi-fi (nauszne, półotwarte, dwuprzetwornikowe — AKG typ K145)**



**Rys. 3. Zestaw słuchawkowo-mikrofonowy, profesjonalny do pracy w warunkach wysokiego poziomu hałasu (AKG typ K109/S)**

[1] Zasady działania słuchawek różnego rodzaju zostały opisane w „Re" nr 5/83.




**Rys. 4. Zestaw słuchawkowo-mikrofonowy związany z roboczym hełmem ochronnym (AKG)**



**Rys. 5. Ochronny hełm sportowy wyposażony w wmontowane na stałe słuchawki oraz mikrofon (AKG)**

częstotliwości akustycznych działają jak słuchawki zamknięte, a w zakresie częstotliwości pośrednich i wielkich jak słuchawki otwarte. Spowodowane to jest trudnościami w przenoszeniu najniższych basów przez słuchawki typu otwartego z piankowymi poduszkami na muszlach. Dodatkową wadą tych słuchawek jest zanieczyszczanie się tego rodzaju poduszek i trudniejsze ich oczyszczanie w porównaniu z gładkimi wałkami lub pierścieniami uszczelniającymi. Szereg firm zastosowało interesujące rozwiązania techniczne, m.in. dwa rodzaje przetworników w słuchawce; drugi przetwornik elektretowy służy do przenoszenia wielkich częstotliwości akustycznych (np. AKG-K340 i K145).

Wśród słuchawek hi-fi należy zwrócić uwagę na dwa różniące się sposoby osadzenia słuchawki. Pierwsze rozwiązanie (wokółuszne) polega na obejmowaniu całego ucha przez słuchawkę, której wałek uszczelniający dotyka do powierzchni głowy. Słuchawki te mają z reguły większą średnicę. W drugim rozwiązaniu (nausznym) uszczelnienie słuchawki (miękki pierścień lub poduszka z piankowego tworzywa) jest dociskane pałąkiem do małżowiny ucha.

Słuchawki lekkie i małe słuchawki do urządzeń noszonych są wykonywane wyłącznie jako słuchawki typu otwartego. Ich parametry poprawiły się zadziwiająco. Nawet lekkie słuchawki o składanym pałąku, które można włożyć do futerału i schować do kieszeni, umożliwiają odsłuch z dobrą jakością. Oczywiście do korzystania w warunkach domowych zaleca się stosować „prawdziwe" słuchawki hi-fi.

W kategorii słuchawek hi-fi przodujący wytwórcy słuchawek wciąż optymalizują przebieg charakterystyki częstotliwościowej słuchawek pod kątem najlepszego odsłuchu muzyki. Zauważono, że pewne korzyści daje osłabienie przenoszenia w zakresie 2...5 kHz. Należy szczególnie podkreślić, że słuchawki różnych typów tego samego producenta „brzmią" inaczej. Jest to związane nie tylko z cechami słuchawek, ale i z dopasowaniem słuchawek do kształtu uszu i głowy słuchacza. Warto o tym pamiętać przy nabywaniu słuchawek.

Tablica zawiera podstawowe dane wielu słuchawek, z których większość, to słuchawki powszechnego użytku. Zakłady ZWG TONSIL unowocześniły produkcję słuchawek, wytwarzając aktualnie kilka odmian słuchawek zaspokajających podstawowe potrzeby, a mianowicie: słuchawki zamknięte hi-fi w dwóch odmianach, dwa rodzaje słuchawek otwartych o dobrych parametrach oraz lekkie słuchawki do urządzeń noszonych.

**Podstawowe dane techniczne słuchawek nagłownych hi-fi i profesjonalnych**

| Producent | Typ[4] | Rodzaj[1] | Impedancja [Ω] | Skuteczność [dB/mW] | Moc maks. [W] | Pasmo przenoszenia [Hz-kHz] | Masa[3] [g] | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tonsil | Sd501 | Z | 600 | 100 | 250 | 20—20 | 320 | Średnica 110 mm, wokółuszne; typowe hi-fi |
| Tonsil | SN670 | Z | 400 | 102 | 250 | 20—20 | 110 | Średnica 74 mm, nauszne, hi-fi |
| Tonsil | Sd102 | O | 600 | 96 | 100 | 20—20 | 120 | Średnica 76 mm, nauszne |
| Tonsil | Sd103 | O | 600 | 95 | 200 | 20—20 | 180 | Średnica 85 mm, nauszne |
| Tonsil | Sd106 | O | 32 | 100 | 100 | 20—20 | 50 | Lekkie do urządzeń noszonych typu Walkman |
| Tonsil | Sd504m | Z | 300[2] | 96 | 250 | 20—20 | 350 | Monofoniczne z mikrofonem; do nauki języków, radiokomunikacji itd. |
| AKG | K260 | PO | 600 | 92 | 200 | 10—20 | 180 | Typowe hi-fi |
| AKG | K240-DF | Z | 600 | 92 | 200 | 15—20 | 240 | Kontrolne wysokiej klasy |
| AKG | K240 -Monitor | PO | 600 | 90 | 200 | 20—20 | 240 | Typowe hi-fi |
| AKG | K145 | PO | 200 | 94 | 200 | 25—24 | 170 | Dwuprzetwornikowe, szerokopasmowe hi-fi |
| AKG | K135 | PO | 150 | 94 | 150 | 25—18 | 160 | Popularne hi-fi |
| AKG | K160 | Z | 600 | 98 | 200 | 16—20 | 240 | Kontrolne wokółuszne; wymienne nakładki uszczelniające |
| AKG | K340 | PO | 400 | 94 | 200 | 16—25 | 340 | Dwuprzetwornikowe, hi-fi wysokiej klasy |
| AKG | K14TV | O | 200 | 94 | 200 | 30—16 | 105 | Do telewizorów |
| AKG | K10 | O | 400 | 94 | 100 | 100—13 | 100 | Monofoniczne; do słuchania tłumaczeń na zjazdach i kongresach |
| AKG | Q34 | Z | 100[2] | 90 | 200 | 100—9 | 210 | Monofoniczne z mikrofonem; komunikacyjne uniwersalne o mocnej konstrukcji |

Uwagi

[1] Z — zamknięte; O — otwarte; PO — półotwarte [2] Dwie słuchawki równoległe [3] Masa słuchawek bez sznura

[4] Słuchawki TONSIL bez wyróżnika literowego bądź z wyróżnikiem „c" są zaopatrzone we wtyczkę 5-stykową typu WM-590-1; słuchawki z wyróżnikiem „a" lub „d" są zaopatrzone we wtyczkę palcową Ø 6,35 mm typu WSMJ-1B

Wytwórnia AKG, należąca do czołówki światowej w produkcji słuchawek, ciągle unowocześnia swoje wyroby. Z nowości można wymienić typowe słuchawki hi-fi typu K260. Są to lekkie słuchawki wokółuszne o nieznacznym nacisku (2,5 N). Wałki uszczelniające są pokryte bardzo elastyczną sztuczną skórą. W muszlach słuchawek znajdują się szczeliny łączące układ z otoczeniem. Starannie dopracowana charakterystyka przenoszenia zapewnia piękne brzmienie muzyki bez zauważalnego „podbarwiania" oraz znakomite przenoszenie nawet najniższych basów.

Drugi, interesujący model, to K240-Monitor (rys. 1). Jest to odmiana słuchawek K240, których wyprodukowano ponad 750 tys. sztuk. Mają one znakomitą charakterystykę przenoszenia, dzięki unowocześnionej technologii wytwarzania membrany. Charakteryzuje je naturalność brzmienia dźwięków muzycznych. Tak jak i poprzednie słuchawki, odznaczają się małymi zniekształceniami nieliniowymi (mniejszymi od 1% wg DIN 45500). Słuchawki są osadzone na przegubach kardanowych, co zapewnia ich dobre przyleganie i stałość położenia. Są to również słuchawki wokółuszne.

Interesujące są słuchawki typu K145. Są to lekkie słuchawki nauszne o bardzo szerokim pasmie przenoszenia dzięki zastosowaniu dwóch przetworników. Nadają się szczególnie do odsłuchu muzyki lekkiej przez ludzi młodych, którzy dobrze słyszą najwyższe tony i szmery. Słuchawka tego typu zawiera: dynamiczny przetwornik nisko-średniotonowy, elektretową membranę przetwornika wysokotonowego oraz siatkową przeciwelektrodę, transformator do tego przetwornika i siatkę plastykową, zakrywającą wnętrze muszli słuchawkowej od strony ucha. Dochodzi jeszcze dość płaskie uszczelnienie pierścieniowe. Słuchawki typu K135 są jednoprzetwornikową odmianą słuchawek K145 o wystarczającym pasmie przenoszenia i niskiej cenie. Można je nazwać popularnymi słuchawkami hi-fi.

**Słuchawki kontrolne.** Słuchawki przeznaczone do kontroli emisji fonicznych lub przebiegu zapisu audycji powinna cechować „neutralność" lub inaczej mówiąc „przezroczystość akustyczna" bez żadnego, nawet korzystnego modyfikowania brzmienia audycji muzycznej. Radiofonie wielu krajów współpracują w zakresie środków kontroli audycji i dążą do ich standaryzacji. Podobna, może mniej wyraźna tendencja panuje wśród firm fonograficznych. Wielce pożądane jest dysponowanie słuchawkami o określonych standardowych właściwościach. Jak dotąd brak jest zalecenia międzynarodowych organizacji, takich jak IEC lub CCIR w tej sprawie. Ważne prace w tym zakresie prowadzi instytut IRT w Monachium (propozycja normy DIN 45619, część 3). Firma AKG od lat próbuje wejść na rynek światowy ze słuchawkami kontrolnymi, odpowiadającymi wymaganiom radiofonii i fonografii. W tablicy są podane dane dwóch typów słuchawek kontrolnych (K240DF i K160). Są to słuchawki wokółuszne. Można zalecić stosowanie tego rodzaju słuchawek wówczas, gdy chodzi o krytyczny odsłuch audycji i akustyczną kontrolę aparatury.

**Słuchawki komunikacyjne.** Typów i odmian słuchawek przeznaczonych do przekazywania informacji jest bardzo dużo. Podamy tylko kilka przykładów, umożliwiających zorientowanie się w zasadniczych rodzajach słuchawek tej grupy.

Radiokomunikacja stała, instalacje do tłumaczenia przemówień, instalacje do nauki języków, niektóre rodzaje lokalnej łączności przewodowej itd., wymagają zastosowania dobrych słuchawek i mikrofonu. Do tych celów nadaje się doskonale zestaw słuchawkowo-mikrofonowy Sd504m TONSIL. Składa się on z dobrych słuchawek dynamicznych, wokółusznych (patrz dane w tablicy) i mikrofonu dynamicznego typu MDU 44 (200 Ω; 1 mV/Pa; 80...10 000 Hz). Mikrofon jest osadzony na wysięgniku przytwierdzonym do jednej ze słuchawek.

Reporterzy, operatorzy pracujący w hałaśliwych pomieszczeniach, obserwatorzy ruchu w zakładach przemysłowych itd. pracują w warunkach silnych zakłóceń akustycznych zewnętrznych. W tych warunkach muszą oni porozumiewać się z centrami dyspozycyjnymi lub osobami współdziałającymi. Do tego celu są potrzebne słuchawki dobrze izolujące od hałasów zewnętrznych oraz mikrofon kierunkowy, mało czuły na zakłócenia. Jako przykład zestawu odpowiadającego tym wymaganiom może posłużyć komplet AKG typu K109/S, przedstawiony na rys. 3. Słuchawki są zaopatrzone w wypełnione płynem wałki uszczelniające, a muszle słuchawkowe są osadzone w dodatkowych osłonach zewnętrznych. Dzięki temu zapewniono stłumienie hałasów o więcej niż 20 dB w zakresie częstotliwości większych od 300 Hz. Dźwięki o częstotliwości 200 Hz są tłumione o więcej niż 10 dB, a w zakresie 50...200 Hz — o średnio 6 dB. Mikrofon ma charakterystykę kierunkową (hiperkardiodalną) przy czułości 0,7 mV/Pa i impedancji 200 Ω.

W kopalniach, hutach, na budowach itd. są stosowane systemy łączności lokalnej, radiowej i przewodowej. Pracownicy tych przemysłów noszą hełmy ochronne. Na rys. 4 jest przedstawiony zestaw składający się z hełmu, słuchawek i mikrofonu, przeznaczony dla operatorów, majstrów, sztygarów itd. Słuchawki są umieszczone w oprawach z gąbczastego tworzywa sztucznego, dobrze przylegających do głowy. Pasmo przenoszenia słuchawek wynosi 75...12 500 Hz przy skuteczności 85 dB/mW. Impedancja słuchawek — 600 Ω. Mikrofon dynamiczny kierunkowy 200 Ω; 0,7 mV/Pa.

W sportach motorowych, motoro-wodnych, spadochroniarstwie, a ostatnio nawet w narciarstwie, jest wprowadzana łączność. Słuchawki bądź słuchawki i mikrofony powinny być związane z hełmem ochronnym. Na rys. 5 przedstawiono hełm sportowy, do którego wmontowano słuchawki i przytwierdzono mikrofon. Słuchawki są wmontowane na stałe. Mikrofon może być łatwo zdjęty, bowiem łączą go z hełmem tylko trzy zatrzaski guzikowe.

Firma AKG wytwarza słuchawki o impedancji 300 Ω i 22 Ω przeznaczone specjalnie do wmontowania do hełmów. Stosowany jest mikrofon kierunkowy o podstawowych danych: 200 Ω; 0,7 mV/Pa; 100...10 000 Hz. Oczywiście, mogą być zastosowane i inne mikrofony o zwężonym pasmie przenoszenia, jeszcze mniej czułe na zakłócenia występujące w zakresie najmniejszych częstotliwości (mających wysoki poziom, np. w kabinie samochodu).

Podczas międzynarodowych zjazdów i kongresów jest stosowany powszechnie system synchronicznych tłumaczeń przemówień na kilka języków. Uczestnicy tych imprez, korzystający z tłumaczeń, muszą posługiwać się słuchawkami. Do tego celu potrzebne są lekkie słuchawki o dobrym przenoszeniu mowy. Wymaganiom tym odpowiadają doskonale słuchawki AKG typu K10. Mogą być z powodzeniem zastosowane do tego celu również słuchawki typ Sd102 TONSIL.

Kamerzyści kamer telewizyjnych i filmowych, pracownicy rozgłośni radiofonicznych współpracujący z reżyserem audycji oraz inni muszą być w stałym kontakcie ze stanowiskiem dyspozycyjnym. Do tego celu potrzebne są mocne, profesjonalne słuchawki wokółuszne, przeznaczone głównie do dobrego przenoszenia mowy. Firma AKG wytwarza do tego celu słuchawki typu Q34. Zastępczo mogą być do tego celu użyte słuchawki typ Sd504 TONSIL. Oba wymienione typy słuchawek mogą być uzupełnione mikrofonem kierunkowym, umożliwiającym porozumiewanie się.

Autor oparł się na materiałach otrzymanych bezpośrednio z ZWG TONSIL i firmy AKG, którą odwiedził kilka miesięcy temu. Firma AKG dostarczyła wszystkie zaprezentowane w artykule fotografie. Należy jednak dodać, że szeroki asortyment słuchawek produkują również inne znane firmy, jak: BAYER (RFN), KOSS (USA), PIONEER (Japonia), SENNHEISER (RFN). Wiele innych firm wytwarza słuchawki hi-fi stanowiące uzupełnienie produkowanego sprzętu. Wśród nich bywają modele wysokiej klasy. *A.W.*

mgr inż. LESZEK LEŚNIEWSKI

# Prosty uniwersalny system mikroprocesorowy (2)

**W artykule opisano prosty system operacyjny dla urządzeń mikrokomputerowych z mikroprocesorem Intel 8080, Intel 8085, lub Z80. Został on uruchomiony i sprawdzony na systemie mikroprocesorowym, opisanym w poprzednim numerze „Re". Przedstawiono konkretną realizację systemu operacyjnego w postaci kodu maszynowego programu, dokładny opis poleceń, przykłady i opis ważniejszych procedur, a także sposób rozszerzenia jego możliwości. Zrezygnowano z prezentacji wersji źródłowej ze względu na objętość wydruku komputerowego (22 strony).**

Prosty system operacyjny, zwany również programem monitora lub monitorem, zapewnia możliwości modyfikacji zawartości komórek pamięci i rejestrów, przemieszczania bloków danych w pamięci, wykonywania własnych programów z możliwością zatrzymania.

## WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY SYSTEMU MIKROPROCESOROWEGO

System mikroprocesorowy powinien zawierać mikroprocesor Intel 8080/8085 lub Z80, port równoległy 8355 o adresie 20H, pamięci EPROM o pojemności 2 kB od adresu 0, pamięć RAM, z której monitor wykorzystuje 30 komórek pamięci o adresach 27D6H — 27F3H do przechowywania danych systemowych. Proponujemy pamięć RAM o pojemności 2 kB i adresach 2000H — 27FFH. Stos umieszczony jest poniżej, a początkowa wartość wskaźnika wynosi 27D6H. Nie wykorzystane komórki pamięci o adresach 27F4H — 27FFH są w dyspozycji użytkownika, np. jako liczniki czasu. W pamięci EPROM wpisany jest program monitora. Port równoległy 8255 zapewnia komunikację z użytkownikiem przez wyprowadzanie informacji na wyświetlaczach 7-segmentowych i wprowadzanie informacji z 20-przyciskowej klawiatury. Opisana wersja systemu operacyjnego została napisana dla takiej konfiguracji układu komunikacji z otoczeniem. Użycie innej wymaga samodzielnej zmiany procedur CI (Console Imput), CO (Console Output), INTR (Interrupt Request), które w artykule zostały podane w postaci źródłowej.

Dane dla wyświetlacza, który jest obsługiwany techniką multipleksową, są wyprowadzane na port B układu 8255. Numer wyświetlacza wskazują 3 najmłodsze bity portu C (tryb pracy OUT). Na podstawie bitów PC0, PC1, PC2 oraz bitów portu C — PC4, PC5, PC6 (tryb pracy IN) można wyznaczyć kody przycisków klawiatury przedstawione w tablicy 1. Bity PC3 (OUT), PC7 (IN) i port A układu 8255 nie są używane przez program monitora i mogą być wykorzystane przez użytkownika jako programowany interfejs równoległy (np. Centronix, Loga Bax).

Tablica 1. **Kody przycisków klawiatury**

| Przyciski | Bity portu C | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PC7 | PC6 | PC5 | PC4 | PC3 | PC2 | PC1 | PC0 |
| 0 | × | 1 | 1 | 0 | × | 0 | 0 | 0 |
| 1 | × | 1 | 1 | 0 | × | 0 | 0 | 1 |
| 2 | × | 1 | 1 | 0 | × | 0 | 1 | 0 |
| 3 | × | 1 | 1 | 0 | × | 0 | 1 | 1 |
| 4 | × | 1 | 1 | 0 | × | 1 | 0 | 0 |
| 5 | × | 1 | 1 | 0 | × | 1 | 0 | 1 |
| 6 | × | 1 | 1 | 0 | × | 1 | 1 | 0 |
| 7 | × | 1 | 1 | 0 | × | 1 | 1 | 1 |
| 8 | × | 1 | 0 | 1 | × | 0 | 0 | 0 |
| 9 | × | 1 | 0 | 1 | × | 0 | 0 | 1 |
| A | × | 1 | 0 | 1 | × | 0 | 1 | 0 |
| B | × | 1 | 0 | 1 | × | 0 | 1 | 1 |
| C | × | 1 | 0 | 1 | × | 1 | 0 | 0 |
| D | × | 1 | 0 | 1 | × | 1 | 0 | 1 |
| E | × | 1 | 0 | 1 | × | 1 | 1 | 0 |
| F | × | 1 | 0 | 1 | × | 1 | 1 | 1 |
| ACC | × | 0 | 1 | 1 | × | 1 | 1 | 1 |
| + | × | 0 | 1 | 1 | × | 1 | 1 | 0 |
| — | × | 0 | 1 | 1 | × | 1 | 0 | 1 |
| ESC | × | 0 | 1 | 1 | × | 1 | 0 | 0 |

Multipleksowane sterowanie wyświetlaczem jest realizowane w procedurze obsługi przerwania INTR. Używając mikroprocesora Intel 8085 wykorzystuje się przerwanie RST7.5, wyzwalane narastającym zboczem, którego adres obsługi znajduje się w pamięci pod adresem 3CH. Używając mikroprocesorów Intel 8080 lub Z80 wykorzystuje się przerwanie INT w trybie pracy RST7 — adres obsługi 38H. Wejście przerwania INT tych mikroprocesorów wymaga stanu wysokiego, który możemy uzyskać stosując dowolny przerzutnik. Przerzutnik musi być kasowany rozkazem OUT 60H, umieszczonym w procedurze obsługi przerwania INTR.

## OPIS POLECEŃ SYSTEMU OPERACYJNEGO

Po włączeniu zasilania lub po wyzerowaniu systemu sygnałem RESET zgłasza się program monitora wyświetlając napis **condor** oraz kropkę w polu pierwszego wyświetlacza. Kropka w tym polu będzie zawsze oznaczała główną pętlę programu monitora, czyli oczekiwanie na polecenie systemu. Polecenia monitora mają postać pojedynczych liter, po których są podawane parametry zawsze przedstawione w kodzie heksadecymalnym.

Przyciski klawiatury mają w programie monitora podwójne znaczenie. Pierwsze naciśnięcie przycisku w głównej pętli monitora jest interpretowane jako rozkaz — litera. Kolejne naciśnięcie przycisków są interpretowane jako parametry polecenia — cyfry. Wprowadzenie większej liczby cyfr nie powoduje błędu, gdyż interpretowane są tylko ostatnie, widoczne na wyświetlaczu cyfry, zgodnie z zakresem wartości danego parametru.

W tablicy 2 przedstawiono przyporządkowanie liter i cyfr przyciskom klawiatury.

Przyciski sterujące + (plus), — (minus) służą do separacji parametrów polecenia i wykonania poleceń E i R. Naciśnięcie przycisku sterującego ACC (Accept) wyznacza moment wykonania poleenia. Przycisk ESC (Escape) służy do przerwania aktualnie wprowadzanej lub wykonywanej komendy.

System wykonuje następujące polecenia.

### Polecenie modyfikacji zawartości komórki pamięci — E (Entry)

E ⟨adres⟩ — ⟨dana⟩

Komenda E pozwala czytać zawartość komórki pamięci spod wskazanego adresu i w razie potrzeby zmienić jej zawartość. Po

Tablica 2. **Przyporządkowanie liter i cyfr przyciskom klawiatury**

| Przycisk | Litera | Cyfra | Przycisk | Litera | Cyfra |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | O | 0 | 8 | R | 8 |
| 1 | I | 1 | 9 | V | 9 |
| 2 | Z | 2 | A | A | A |
| 3 | G | 3 | B | B | B |
| 4 | L | 4 | C | C | C |
| 5 | S | 5 | D | D | D |
| 6 | H | 6 | E | E | E |
| 7 | P | 7 | F | F | F |

```
                    INTR:           ;OBSLUGA PRZERWANIA
003C E5             PUSH  H         ;ZAPAMIETAJ REJESTRY
003D C5             PUSH  B
003E F5             PUSH  PSW
003F D360           OUT   INTCR     ;ZERUJ PRZERZUTNIK PRZERWANIA
0041 37             STC             ;DLA Z80 I I 8080
0042 3E1B           MVI   A,1BH     ;ZERUJ PRZERZUTNIK PRZERWANIA
0044 30             DB    30H       ;DLA I8085
0045 3AF327         LDA   COUNT     ;CZYTAJ LICZNIK WYSWIETLACZY
0048 3C             INR   A         ;ZWIEKSZ LICZNIK O JEDEN
0049 E607           ANI   07H       ;OGRANICZENIE DO 8 WYSWIETLACZY
004B 32F327         STA   COUNT     ;ZAPAMIETAJ LICZNIK WYSWIETLACZY
004E 4F             MOV   C,A       ;NUMER WYSWIETLACZA
004F 0600           MVI   B,0
0051 21EB27         LXI   H,DISP    ;ADRES PAMIECI WYSWIETLACZY
0054 09             DAD   B         ;ADRES WYBRANEGO WYSWIETLACZA
0055 7E             MOV   A,M       ;WARTOSC WYSWIETLACZA
0056 D321           OUT   PBK       ;PORT WARTOSCI
0058 79             MOV   A,C       ;NUMER WYSWIETLACZA
0059 D322           OUT   PCK       ;PORT NUMERU
005B F1             POP   PSW       ;ODTWORZ REJESTRY
005C C1             POP   B
005D E1             POP   H
005E FB             EI              ;ZEZWOL NA PRZERWANIA
005F C9             RET

               ;
               CI:                  ;CONSOLE INPUT - OBSLUGA KLAWIATURY
043C 0608           MVI   B,8       ;ILOSC KOLUMN W KLAWIATURZE
043E 05        CI3: DCR   B         ;NUMER KOLUMNY WYSWIETLACZA
043F 3AF327    CI1: LDA   COUNT     ;CZYTAJ LICZNIK KOLUMN
0442 B8             CMP   B         ;CZY WYBRANA KOLUMNA
0443 C23F04         JNZ   CI1
0446 CD8804         CALL  CIIN      ;BADAJ STAN KLAWIATURY
0449 C23F04         JNZ   CI1       ;BADZ W PETLI,
                                    ;GDY PRZYCISK JEST CIAGLE PRZYCISNIETY
044C CD7A04         CALL  CIDEL     ;BADAJ STAN KLAWIATURY PO OK.10MS
044F C23F04         JNZ   CI1       ;BADZ W PETLI,
                                    ;GDY PRZYCISK JEST CIAGLE PRZYCISNIETY
0452 04             INR   B         ;NASTEPNA KOLUMNA PRZYCISKOW
0453 05             DCR   B
0454 C23E04         JNZ   CI3       ;BADZ W PETLI,
                                    ;GDY NIESPRAWDZONE WSZYSTKIE KOLUMNY
0457 CD8804    CI2: CALL  CIIN      ;BADAJ STAN KLAWIATURY
045A CA5704         JZ    CI2       ;BADZ W PETLI,
                                    ;GDY WSZYSTKIE PRZYCISKI SA WOLNE
045D 4F             MOV   C,A       ;ZAPAMIETAJ RZAD KLAWIATURY
045E 3AF327         LDA   COUNT     ;CZYTAJ LICZNIK KOLUMN
0461 47             MOV   B,A       ;ZAPAMIETAJ KOLUMNE KLAWIATURY
0462 CD7A04         CALL  CIDEL     ;BADAJ STAN KLAWIATURY PO OK. 10MS
0465 B9             CMP   C         ;CZY TEN SAM PRZYCISK
0466 C25704         JNZ   CI2       ;BADZ W PETLI, GDY DRGANIA KLAWIATURY
0469 79             MOV   A,C       ;TWORZ KOD PRZYCISKU
046A 0F             RRC
046B B0             ORA   B
046C C620           ADI   20H
046E E62F           ANI   2FH       ;W AKUMULATORZE KOD PRZYCISKU
0470 47             MOV   B,A       ;KOD PRZYCISKU
0471 FE2C           CPI   ESC       ;POROWNAJ Z KODEM PRZYCISKU ESC
0473 CA7D01         JZ    GETCC     ;SKOCZ DO POCZATKU SYSTEMU, GDY ESC
0476 E60F           ANI   0FH       ;TWORZ KOD PRZYCISKU CYFRY
0478 4F             MOV   C,A       ;KOD PRZYCISKU CYFRY
0479 C9             RET
               CIDEL:               ;OPOZNIENIE OK. 10MS
047A 3AF327    CID1: LDA  COUNT     ;CZYTAJ LICZNIK MODULO 8
047D B8             CMP   B         ;POROWNAJ Z B=0 DO B=7
047E CA7A04         JZ    CID1      ;BADZ W PETLI, JESLI LICZNIK = B
0481 3AF327    CID2: LDA  COUNT     ;CZYTAJ LICZNIK
0484 B8             CMP   B
0485 C28104         JNZ   CID2      ;WYJDZ W PETLI, JESLI LICZNIK = B
0488 DB22      CIIN: IN   PCK       ;CZYTAJ STAN KLAWIATWURY
048A E670           ANI   70H       ;WYZERUJ NIEISTOTNE BITY
048C FE70           CPI   70H       ;UAKTYWNIJ FLAGI STANU KLAWIATURY
048E C9             RET
               CO:                  ;CONSOLE OUTPUT - OBSLUGA WYSWIETLACZA
048F E5             PUSH  H         ;CHRON REJESTRY
0490 D5             PUSH  D
0491 21EA27         LXI   H,CURS    ;ADRES KURSORA DISPLAYA
0494 1600           MVI   D,0
0496 5E             MOV   E,M       ;WARTOSC KURSORA
0497 7E             MOV   A,M
0498 3C             INR   A         ;ZWIEKSZ WARTOSC KURSORA O JEDEN
0499 E607           ANI   07H       ;OGRANICZENIE DO 8 WYSWIETLACZY
049B 77             MOV   M,A       ;ZAPAMIETAJ NOWA WARTOSC KURSORA
049C 23             INX   H         ;ADRES PAMIECI WYSWIETLACZY
049D 19             DAD   D         ;ADRES WYSWIETLACZA WSKAZANEGO
                                    ;PRZEZ KURSOR
049E 3E80           MVI   A,80H     ;KOD KROPKI
04A0 B9             CMP   C         ;POROWNAJ KOD ZANAKU Z KODEM KROPKI
04A1 C2B204         JNZ   CO10      ;SKOCZ, GDY NIE KROPKA
04A4 1C             INR   E         ;WYSWIETLANY ZNAK JEST KROPKA
04A5 1D             DCR   E
04A6 CAAA04         JZ    CO05      ;SKOCZ, GDY WTSWIETLACZ O NUMERZE O
04A9 2B             DCX   H         ;ADRES POPRZEDNIEGO WYSWIETLACZA
04AA 7E        CO05: MOV  A,M       ;DOPISZ KROPKE DO ISTNIEJACEGO ZNAKU
04AB 2F             CMA             ;DLA WYSWIETLACZY - WSPOLNA KATODA
04AC 81             ADD   C
04AD 4F             MOV   C,A
04AE 7B             MOV   A,E       ;ODTWORZ POPRZEDNIA WARTOSC KURSORA
04AF 32EA27         STA   CURS      ;ZAPAMIETAJ POPRZEDNIA WARTOSC KURSORA
04B2 79        CO10: MOV  A,C       ;KOD WYSWIETLANEGO ZNAKU
04B3 2F             CMA             ;DLA WYSWIETLACZY - WSPOLNA KATODA
04B4 77             MOV   M,A       ;ZAPAMIETAJ KOD WYSWIETLANEGO ZNAKU
04B5 D1             POP   D         ;ODTWORZ REJESTRY
04B6 E1             POP   H
04B7 C9             RET
```

1. Wydruk kodu wewnętrznego programu monitora

wywołaniu komendy przyciskiem E na wyświetlaczu pojawi się w pierwszym polu litera E. System będzie czekał na wprowadzenie pierwszego parametru polecenia E — adresu badanej komórki pamięci. Adres jest 4-cyfrowy i zajmuje cztery następne pola wyświetlacza. Kończy się wprowadzanie parametru przez naciśnięcie przycisku „+" lub „−". W tym momencie w szóstym polu wyświetlacza pojawi się znak „−", a w następnych dwóch polach zawartość komórki pamięci wprowadzonego adresu. Naciśnięcie dowolnych przycisków-cyfr przygotowuje zmianę zawartości komórki pamięci. Zmiana zawartości w pamięci dokona się po naciśnięciu jednego z przycisków sterujących „ACC", „+", „−", przy czym przycisk „ACC" kończy wykonywanie komendy, a przyciski „+", „−" zmieniają adres. Przycisk „+" zwiększa adres o 1, przycisk „−" zmniejsza adres o 1. Naciśnięcie przycisku „ESC" przerywa wprowadzanie parametrów lub wykonywanie polecenia i powoduje powrót do głównej pętli systemu.

Przykład

Po naciśnięciu przycisków, E, 3, 2, 7, 0, 0, + na wyświetlaczach pojawi się następujący obraz: E2700-C6. Adres jest 4-cyfrowy, zatem system interpretuje tylko 4 ostatnie cyfry 2700. C6 przedstawia obecną wartość pamięci o adresie 2700 (HEX). Chcąc wpisać program 21, 81, 00, 16, 08, D7, EF, CG od adresu 2700 należy w kolejności przycisnąć E, 2, 7, 0, 0, +, 2, 1, +, 8, 1, +, 0, +, 1, 6, +, 8, +, D, 7, +, E, F, +, C, F, +, lub − lub ACC.

**Polecenie zapełnienia pamięci stałą — F (Fill)**

<adres początku> · <adres końca> — <stała>

Komenda F powoduje zapełnienie obszaru pamięci znajdującego się między adresami, stałą. Dwa pierwsze parametry są 4-cyfrowe, trzeci parametr (stała) jest 2-cyfrowy. Obraz na wyświetlaczu jest następujący:

F ⟨adres początku⟩.

F ⟨adres końca⟩ — ⟨stała⟩

Przykład

Jeżeli chcemy w obszarze 2745-276B mieć stałą wartość A5, należy w kolejności przycisnąć: F, 2, 7, 4, 5, +, 2, 7, 6, B, +, A, 5, ACC.

**Polecenie przemieszczania bloków danych w pamięci — C (Copy)**

C ⟨adres początku⟩ ·⟨adres końca⟩ ·⟨adres przeznaczenia⟩

Komenda C powoduje przemieszczenie bloku pamięci określonego adresem początku i adresem końca do obszaru pamięci RAM rozpoczynającego się od adresu przeznaczenia. Obraz na wyświetlaczu jest następujący: C ⟨adres początku⟩. C ⟨adres końca⟩. C ⟨adres przeznaczenia⟩.

Zawartość obszaru źródłowego pozostanie niezmienna, jeżeli obszar źródłowy i przeznaczenia na siebie nie zachodzą.

Przykład

Skopiujemy program między adresami 2700-2707 pod adres 2000: C, 2,7, 0, 0,+, 2, 7, 0, 7, +, 2, 0, 0, 0, ACC.

**Polecenie porównywania bloków w pamięci — V (Verify)**

V ⟨adres początku⟩ · ⟨adres końca⟩ · ⟨adres porównania⟩

Komenda V powoduje porównanie bloku pamięci mieszczącego się między adresem początku, a adresem końca z obszarem rozpoczynającym się od adresu porównania. Obraz na wyświetlaczu jest następujący:

V ⟨adres początku⟩. V ⟨adres końca⟩. V ⟨adres porównania⟩.

W wypadku wykrycia niezgodności wypisywane są adresy błędnych komórek i ich zawartości wg formatu:

V ⟨adres błędnej komórki⟩ — ⟨wartość komórki⟩

Do zmiany adresów służą przyciski „+", „−". Przycisk „ACC" kończy wykonywanie komendy.

**Polecenie sprawdzania i modyfikacji zawartości rejestrów — R (Register)**

R ⟨identyfikator rejestru⟩ — ⟨wartość rejestru⟩

Komenda R umożliwia podejrzenie stanu oraz ewentualną zmianę zawartości wybranego rejestru procesora Intel 8080/85. Identyfikator rejestru jest parametrem składającym się z jednej litery. Wartość rejestru jest dwu- lub czterocyfrowa, odpowiednio dla rejestrów 8 lub 16-bitowych. Kody identyfikatorów określa w kolejności tablica 3.

Obraz komendy R na wyświetlaczu jest następujący:

R ⟨identyfikator⟩ — ⟨zawartość rejestru⟩

Korzystanie z komendy R jest analogiczne, jak przy komendzie E: cyfry zmieniają zawartość rejestru, przyciski sterujące „+", „−"zmieniają identyfikator rejestru do przodu lub do tyłu. Przycisk „ACC" kończy wykonywanie polecenia.

```
000 3E 88 D3 23 C3 D7 00 FF CD ED 00 C3 0D 01 FF FF
010 CD 2F 03 C3 EB 03 FF FF C3 F3 03 FF FF FF FF FF
020 7A BC C0 7D BB 3F C9 FF C3 3C 04 FF FF FF FF FF
030 C3 8F 04 FF FF FF FF FF C3 3C 00 FF E5 C5 F5 D3
040 60 37 3E 1B 30 3A F3 27 3C E6 07 32 F3 27 4F 06
050 00 21 EB 27 09 7E D3 21 79 D3 22 F1 C1 E1 FB C9
060 E3 01 27 02 FF FF F2 01 FF FF FF FF 59 02 82 02
070 FF FF FF FF FF FF FF FF A6 01 FF FF FF FF FF FF
080 3F 06 5B 4F 66 6D 7D 07 7F 6F 77 7C 39 5E 79 71
090 3F 06 5B 3D 38 6D 76 73 50 1C 77 7C 39 5E 79 71
0A0 58 5C 54 5E 5C 50 73 79 50 50 5C 50 7C 73 00 00
0B0 77 DB 00 7C D7 00 39 D6 00 5E D9 00 79 D8 00 71
0C0 DA 00 76 DD 00 38 DC 00 37 DD 01 73 DF 01 6D E1
0D0 01 00 00 FF FF FF FF 31 D4 27 ED 56 37 3E 1B 30
0E0 FB CD ED 00 21 A0 00 16 06 D7 C3 49 01 22 DC 27
0F0 EB 22 D8 27 E1 EB E1 2B 22 DE 27 F5 E1 22 DA 27
100 21 00 00 39 22 E0 27 31 D8 27 C5 EB E9 3A E3 27
110 FE 01 DA 2C 01 CA 36 01 3A E4 27 2A E5 27 77 3A
120 E7 27 2A E8 27 77 2A DE 27 C3 3D 01 2A DE 27 23
130 22 DE 27 C3 3D 01 3A E2 27 2A DE 27 77 E5 21 AC
140 00 16 04 D7 E1 7C DF 7D DF AF 32 EA 27 32 E3 27
150 21 D6 27 F9 0E 80 F7 CD 40 03 C5 CD 2F 03 C1 F7
160 79 01 0F 00 21 90 00 BE CA 73 01 23 0D F2 67 01
170 C3 19 03 21 60 00 09 09 7E 23 66 6F E9 CD 2F 03
180 C3 49 01 0E 02 CD 97 03 D1 E1 D5 3E 05 32 EA 27
190 0E 40 F7 CD 51 03 7A FE 2F C2 19 03 D1 71 E7 DA
1A0 7D 01 23 C3 9D 01 CD 56 03 D2 DF 01 7A CD 03 03
1B0 FE 2F C2 BB 01 CD EB 01 C3 25 04 CD EB 01 CD 22
1C0 03 0E 40 F7 CD 56 03 D2 19 03 7A FE 2F C2 19 03
1D0 0A 32 E2 27 3E CF 02 3E 01 32 E3 27 C3 25 04 7A
1E0 CD 03 03 FE 2F CA 25 04 C3 BE 01 21 DE 27 71 23
1F0 70 C9 0E 03 CD 97 03 E1 C1 D1 E7 E5 60 69 C1 DA
200 0D 02 1A 02 03 13 E7 D2 7D 01 C3 02 02 E5 D5 7B
210 2F 5F 7A 2F 57 13 19 09 44 4D E1 D1 1A 02 0B E7
220 DA 7D 01 1B C3 1C 02 CD 56 03 C5 E1 7A CD 06 03
230 0E 40 F7 7E DF 3E 06 32 EA 27 CD 51 03 D2 41 02
240 71 7A CD 06 03 FE 2D C2 4C 02 2B 2B 23 3E 01 32
250 EA 27 7C DF 7D DF C3 30 02 0E 03 CD 97 03 C1 D1
260 E1 0A BE C4 6F 02 E7 DA 7D 01 03 23 C3 61 02 C5
270 E5 C5 CD ED 02 CD FD 02 E1 CD ED 02 CD FD 02 E1
280 C1 C9 CD 40 03 3E 02 32 EA 27 F7 CD 0E 04 C5 E1
290 0E 40 F7 E5 5E 16 27 23 46 D5 D5 E1 C5 7E DF F1
2A0 F5 16 FF B7 CA AB 02 2B 14 7E DF 3E 04 32 EA 27
2B0 CD 58 03 D2 C1 02 F1 E1 B7 CA BE 02 70 2B 71 D5
2C0 D5 7A D1 D1 E1 CD 06 03 FE 2D CA D3 02 23 23 23
2D0 23 23 23 2B 2B 2B AF BE CA 7D 01 CD 22 03 2B 4E
2E0 C3 85 02 0A 77 3E CF 02 23 71 23 70 C9 0E 80 F7
2F0 CD 22 03 7C DF 7D DF 0E 40 F7 7E DF C9 EF 78 CD
300 06 03 C9 FE 2F C8 FE 2E C8 FE 2A C8 FE 2D C8 FE
310 2C CA 7D 01 FE 2F CA 7D 01 21 A7 00 16 05 D7 C3
320 49 01 06 07 3E 01 CD 32 03 3E 01 32 EA 27 C9 06
330 08 AF 32 EA 27 AF 4F F7 05 C2 37 03 C9 37 3F C9
340 EF 78 E6 20 C2 19 03 E5 21 90 00 06 00 09 4E E1
350 C9 16 FF C3 58 03 16 00 E5 21 00 00 1E 00 3A EA
360 27 32 E2 27 EF 78 E6 20 CA 77 03 50 E5 C1 E1 7B
370 B7 C2 3A 04 CA 3D 03 1E FF 29 29 29 29 06 00 09
380 3A E2 27 32 EA 27 7A B7 CA 90 03 7D DF C3 64 03
390 7C DF 7D DF C3 64 03 2E 03 79 E6 03 C8 67 CD 56
3A0 03 D2 19 03 C5 2D 25 CA B9 03 7A CD 06 03 0E 80
3B0 F7 3E 01 32 EA 27 C3 9E 03 01 FF FF 7D 5F B7 CA
3C0 CE 03 C5 2D C2 C2 03 7A CD 06 03 C3 D4 03 7A FE
3D0 2F C2 19 03 7B C1 D1 E1 F5 E7 D2 DF 03 54 5D F1
3E0 E3 D5 C5 E5 3D F8 E1 E3 C3 E4 03 4E F7 23 15 C2
3F0 EB 03 C9 E5 F5 0F 0F 0F 0F CD 02 04 F1 CD 02 04
400 E1 C9 E6 0F 4F 21 80 00 06 00 09 4E F7 C9 21 B0
410 00 11 03 00 7E B7 CA 19 03 B9 CA 21 04 19 C3 14
420 04 23 44 4D C9 F3 21 D6 27 F9 C1 D1 F1 2A E0 27
430 F9 2A DE 27 E5 2A DC 27 FB C9 37 C9 06 08 05 3A
440 F3 27 B8 C2 3F 04 CD 88 04 C2 3F 04 CD 7A 04 C2
450 3F 04 04 05 C2 3E 04 CD 88 04 CA 57 04 4F 3A F3
460 27 47 CD 7A 04 B9 C2 57 04 79 0F B0 C6 20 E6 2F
470 47 FE 2C CA 7D 01 E6 0F 4F C9 3A F3 27 B8 CA 7A
480 04 3A F3 27 B8 C2 81 04 DB 22 E6 70 FE 70 C9 E5
490 D5 21 EA 27 16 00 5E 7E 3C E6 07 77 23 19 3E 80
4A0 B9 C2 B2 04 1C 1D CA AA 04 2B 7E 2F 81 4F 7B 32
4B0 EA 27 79 2F 77 D1 E1 C9 FF FF FF FF FF FF FF FF
```

**2. Wydruk ważniejszych procedur monitora**

Tablica 3. **Kody identyfikatorów**

| Identyfikator | Rejestr | Identyfikator | Rejestr |
|---|---|---|---|
| A | akumulator | F | rejestr flag |
| B | rejestr B | H | rejestr H |
| C | rejestr C | L | rejestr L |
| D | rejestr D | П | rejestry H i L łącznie (HL) |
| E | rejestr E | P | licznik rozkazów (PC) |
| | | S | wskaźnik stosu (SP) |

Przykład

Chcąc ustawić wartość licznika rozkazów na 2700 należy w kolejności przycisnąć: R, P, 2, 7, 0, 0, + lub — lub ACC.

**Polecenie wykonania programu G (Goto)**

G [⟨adres startu⟩] · [⟨adres zatrzymania⟩]

Komenda G przenosi sterowanie z monitora do programu użytkownika. Parametry komendy — adres startu i adres zatrzymania są opcjonalne. Jeżeli adres startu nie jest podany, start nastąpi od adresu umieszczonego w rejestrze licznika rozkazów (PC). Wartość rejestru PC może być ustalona bezpośrednio poleceniem R lub pośrednio w wyniku działania poprzedniego polecenia G. Jeżeli nie jest podany adres zatrzymania, program będzie wykonywał się dopóki nie napotka instrukcji procesora RST 1 (kod — CF). Napotkanie punktu zatrzymania przenosi sterowanie ponownie do monitora, a na wyświetlaczu pojawia się:

BP ⟨adres zatrzymania⟩

Obraz polecenia G na wyświetlaczu jest następujący:

G [⟨adres startu⟩]

G [⟨adres zatrzymania⟩]

Przykład

Aby uruchomić program z przykładu polecenia E należy przycisnąć G, 2, 7, 0, 0, ACC. Na wyświetlaczu ukażą się cyfry od 0 do 7. Jest to wynik działania programu. Przekazanie kontroli do monitora nastąpi po naciśnięciu dowolnego przycisku.

## OPIS WYBRANYCH PROCEDUR

**Procedura INTR — program obsługi przerwania**

Procedura INTR służy do sterowania wyświetlacza techniką multipleksowania przez wysłanie do kolejnego wyświetlacza właściwej danej. Procedura INTR nie zmienia wartości rejestrów i jest uaktywniana przychodzącym przerwaniem do procesora. Po programie obsługi przerwania INTR w pamięci znajdują się tablice stałych: tablica adresów poleceń, tablica kodów cyfr, tablica kodów liter, tablica napisów, tablica adresów rejestrów. Program monitora rozpoczyna się od adresu D7H.

**Procedura CI (Console input) — program obsługi klawiatury**

Procedura CI czyta stan klawiatury i czeka na przyciśnięcie przycisku. Jeżeli wybrany był przycisk „ESC" procedura CI spowoduje powrót do pętli głównej monitora. Procedura CI korzysta z rejestrów B, C, A, F. Informacja wyjściowa znajduje się w rejestrach B i C, przy czym rejestr C zawiera kod HEX przycisków, rejestr B zawiera kod przycisków sterujących wg tablicy 4.

**Procedura CO (Console ouput) — program obsługi wyświetlacza**

Procedura CO zapisuje kod 7-segmentowy znaku podany w rejestrze C, do odpowiedniej komórki w pamięci RAM, służącej za pamięć wyświetlacza. Procedura CO umieszcza znak w pamięci według kursora wyświetlacza i zwiększa kursor o jeden.

Kod znaku kropki (80H) spowoduje dopisanie kropki do znaku na wyświetlaczu bez zmiany kursora.

Procedura CO modyfikuje rejestry B, C, A, F.

Tablica 4.
**Kody przycisków sterujących**

| Przycisk | Kod |
|---|---|
| + | 2E |
| — | 2D |
| ACC | 2F |
| ESC | 2C |

Tekst źródłowy procedur INTR CI, CO przedstawiono na wydruku 1.

W programie monitora najczęściej występujące procedury i podprogramy mogą być wywoływane za pomocą instrukcji RST, czyli 3-bajtowe wywołanie CALL ⟨adres⟩ może być zastąpione 1-bajtową instrukcją RST n. Przydzielenie funkcji instrukcjom RST jest następujące:

**RST 0** — zgłasza się po włączeniu zasilania lub wyzerowania przyciskiem RESET.

**RST 1** — (kod CF) służy do ustawiania punktu zatrzymania komendy G.

**RST 2** — (kod D7) wyświetla bufor pamięci począwszy od pierwszego wyświetlacza. Adres bufora należy podać w parze rejestrów HL, długość bufora w rejestrze D. Podprogram nie niszczy zawartości rejestru E. Dane w pamięci muszą być podane w kodzie 7-segmentowym wyświetlacza.

**RST 3** — (kod DF) wyświetla 2 cyfry w kodzie BCD podane w akumulatorze. Podprogram nie niszczy rejestrów D, E, H, L.

**RST 4** — (kod E7) porównuje pary rejestrów HL z DE. Podprogram korzysta z rejestrów A, F i ustawia następująco wskaźniki:

CY = 0, gdy HL⟨DE

CY = 1, gdy HL⟩ = DE

Z = 0, gdy HL⟨⟩DE

Z = 1, gdy HL = DE

**RST 5** — (kod EF) wywołuje procedurę CI.

**RST 6** — (kod F7) wywołuje procedurę CO.

**RST 7** — obsługuje przerwanie INTR dla procesorów Intel 8080 lub Z80.

Ponadto mogą być użyteczne podprogramy:

**SEG7** — (adres 402H) wyświetla wartość w postaci znaku HEX lub BCD, podaną na czterech młodszych bitach w akumulatorze. Podprogram SEG7 nie niszczy rejestrów DE. Sposób wywołania: MVI A, dana CALL 402H.

**CLEAN** — (adres 32FH) gasi wyświetlacz. Podprogram nie niszczy rejestrów D, E, H, L.

**ERROR** — (adres 319H) wyświetla na wyświetlaczu napis ERROR i przechodzi do głównej pętli monitora. Wejście do głównej pętli można zrealizować rozkazem JMP 149H.

Przy niedozwolonych kombinacjach system przejmuje kontrolę i wypisuje komunikat ERROR po czym, bez żadnych zmian, przechodzi do głównej pętli systemu.

## SPOSÓB ROZSZERZENIA MOŻLIWOŚCI SYSTEMU OPERACYJNEGO

Przedstawiony system operacyjny może zawierać 16 poleceń, z czego wykorzystywanych jest 6. Można zatem utworzyć jeszcze 10. Aby utworzyć własne polecenie należy w tablicy poleceń, w miejscu wybranego przycisku, wpisać adres tego polecenia: pierwszy bajt — LSB adresu, drugi — MSB adresu, od którego rozpoczyna się polecenie. Tablica poleceń rozpoczyna się od adresu 60H: pierwsze dwa bajty wskazują adres polecenia F, następne dwa — polecenia E itd. Pola nie wykorzystanych poleceń mają wartość FFFFH. Na końcu własnego polecenia powinien znajdować się skok do głównej pętli monitora JMP 149H nie zmieniający wartości wyświetlacza lub skok JMP 17DH gaszący wyświetlacz.

LITERATURA

1. Grabowski J., Koślacz St.: Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów. WNT 1980

2. „SDK-80 Monitor". Intel 1976

# Postępy techniki światłowodowej

**Łącza światłowodowe już od dawna przestały być obiektem badań i doświadczeń laboratoryjnych i stały się poważnym konkurentem połączeń kablowych. Poniżej omówiono rozwój zastosowań światłowodów w telekomunikacji.**

Światłowody, zwane również włóknami optycznymi, w początkowym okresie stosowania ich do celów telekomunikacyjnych, znane były głównie ze zdolności przenoszenia ogromnej liczby informacji. Nie były one jednak konkurentem istniejących systemów telekomunikacyjnych, ponieważ dość wysoki koszt kabli światłowodowych oraz ich duża tłumienność ograniczały możliwości przesyłania sygnałów na większe odległości. Jednakże postęp techniczny, jaki dokonał się w ostatnich latach, pozwolił na przełamanie tych barier, czego przykładem może być zastosowanie kabli światłowodowych w sieci łączności towarzystwa telekomunikacyjnego prowincji Saskatchewan (Kanada), o długości 3268 km, stanowiącej trzon sieci telekomunikacyjnej obejmującej główne miasta tego stanu. Podobna sieć telekomunikacyjna jest obecnie budowana w Japonii przez Nippon Telegraph and Telephone Public Corp. i ma objąć swym zasięgiem wszystkie wyspy japońskie.

Głównymi zaletami kabli światłowodowych jest ich ogromna szerokość pasma przenoszenia, niewrażliwość na zakłócenia elektromagnetyczne, niskie koszty eksploatacji i konserwacji oraz łatwość układania w ciasnych kanałach. Nie wymagają one ponadto elektrycznego oddzielania poszczególnych stacji wzmacniakowych, a odległości między tymi stacjami wynoszą do 30 km. Zastosowane w samolocie zamiast tradycyjnych kabli miedzianych dają oszczędność miejsca i ciężaru.

Najczęściej stosowanym dziś typem światłowodu jest kabel jednomodalny, przeznaczony do przewodzenia tylko jednego promienia świetlnego. Zawiera on jedno włókno szklane, które przy długości fali równej 1310 nm ma tłumienność rzędu 0,5 dB na 1 km. Zdolność przesyłowa takiego kabla sięga 565 Mb/s, a w opracowaniu są kable o pojemności 1—2 Gb/s. Jak przewiduje się, 80% kabli światłowodowych ułożonych na świecie w 1985 r. będzie kablami jednomodalnymi, zbudowanymi z włókien szklanych, aczkolwiek przewiduje się również, że kable z włókien z tworzyw sztucznych, których tłumienność została zmniejszona do dziesiętnych części decybela na 1 km, będą spełniały coraz to większą funkcję, szczególnie w sieciach lokalnych.

Innym rodzajem światłowodu jest kabel wielomodalny, który służy do przesyłania kilku promieni świetlnych o różnej długości fali. Zbudowany on jest również z jednego włókna szklanego i przenosi promienie o długości od 1310 do 1550 nm, zwiększając kilkakrotnie pojemność przesyłową. W praktyce stosuje się do 4 kanałów przesyłowych, lecz w warunkach laboratoryjnych uzyskano już pojemność 10 kanałów.

Źródłem światła w wypadku światłowodów jednomodalnych jest laser, któremu stawia się wysokie wymagania dotyczące stabilności częstotliwości w czasie trwania impulsu oraz szerokości pasma spektralnego. Oba te wymagania wynikają ze zjawiska rozproszenia światła biegnącego przez włókno — różne częstotliwości sygnału świetlnego rozchodzą się z różną prędkością i docierają do odbiornika w różnym czasie. Aby tego uniknąć, stosuje się możliwie wąskie pasmo spektralne lasera, a ciąg impulsów o stabilnej częstotliwości uzyskuje się nie przez włączanie i wyłączanie lasera (modulację wewnętrzną), lecz zastosowanie optycznego wyłącznika na drodze promienia (modulacja zewnętrzna). Eksperymenty laboratoryjne doprowadziły do uzyskania prędkości transmisji rzędu 4 Gb/s i odległości między wzmacniaczami rzędu 100 km.

W światłowodach wielomodalnych źródłem światła są diody elektroluminescencyjne, tańsze od laserów, lecz o mniejszej mocy. Dlatego też stosowane są głównie w sieciach lokalnych, gdzie odległości między nadajnikiem a odbiornikiem są mniejsze i nie trzeba stosować stacji wzmacniakowych.

Istotnym elementem, mającym wpływ na odległość między wzmacniaczami sygnału, są złącza optyczne. Długość włókna optycznego może być praktycznie nieograniczona, lecz długość kabla jest określona i poszczególne odcinki kabla trzeba połączyć ze sobą. Do tego celu służą złącza wprowadzające dodatkowe straty mocy wskutek niedoskonałości styku dwóch światłowodów. Jakość ostatnio opracowanych złącz i sposób ich mocowania na końcach kabli jak i łączenia z sobą, doprowadziły do uzyskania strat mniejszych od 0,5 dB na złącze. Tak więc, dzięki malejącemu wpływowi złącz na tłumienność sygnału, odległości między wzmacniaczami mogą być w praktyce wyznaczane przez tłumienność kabli.

Jeżeli chodzi o kable, to ich konstrukcja jest podobna do konstrukcji kabli z żyłami miedzianymi. W wypadku kabla z jednym włóknem optycznym jest ono otoczone elastycznym materiałem z tworzywa sztucznego. Kolejne warstwy tworzą oplot i zewnętrzną powłokę z tworzywa sztucznego, stanowiącą zabezpieczenie przed wpływami atmosferycznymi. Taki kabel może być stosowany wewnątrz pomieszczeń i w kanałach, tzn. tam, gdzie nie jest narażony na uszkodzenia mechaniczne. Kable wielowłóknowe, przeznaczone do układania w ziemi lub do podwieszania, mają od kilku do 144 włókien optycznych, ułożonych w postaci płaskiego pakietu o przekroju kwadratowym lub prostokątnym lub też w postaci otoczki rdzenia z tworzywa sztucznego. Włókna są następnie przykryte warstwą wypełniacza i warstwą usztywniającą, również z tworzywa. Całość jest otoczona płaszczem wodoszczelnym, na którym znajduje się oplot z linek stalowych, stanowiący wzmocnienie mechaniczne kabla. Oplot ten jest z kolei przykryty szczelnym płaszczem z tworzywa, opleciony linkami stalowymi o skręcie przeciwnym do poprzedniego. Wreszcie ten ostatni oplot osłonięty jest zewnętrznym płaszczem z tworzywa. Taki kabel jest odporny na przegięcia, naciski, ściskanie i rozciąganie, wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Na zakończenie można stwierdzić, że technika przesyłania informacji za pomocą światłowodów jest techniką przyszłości, choćby tylko z powodów wymienionych na wstępie. Wraz ze zwiększaniem prędkości transmisji sygnałów i pojemności łącza, technika ta będzie mogła być wykorzystana do przesyłania tekstów, grafiki, informacji wizji i fonii w zintegrowanych systemach sieci cyfrowych. Dziś kable światłowodowe zastępują kable miedziane, jutro będą głównymi elementami systemów dalekosiężnej łączności. *Mieczysław Tittenbrun*

*(Opracowano na postawie „Electronics Week", 1985-04-15. Fiber optics takes over)*

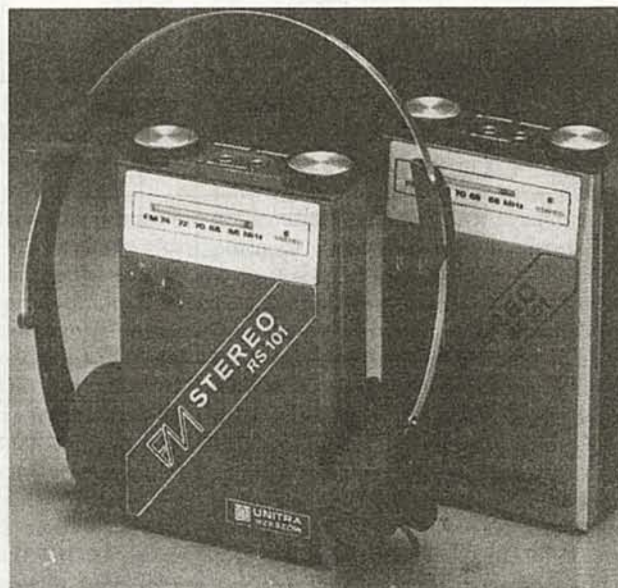
# Miniaturowy odbiornik stereofoniczny RS-101

**Odbiornik RS-101 produkowany w ZR UNITRA-RZESZÓW jest przeznaczony do odbioru programów stereofonicznych nadawanych w zakresie FM (fale ultrakrótkie). Jest on najmniejszym odbiornikiem stereofonicznym z dotychczas produkowanych w kraju. Nowoczesne elementy (szczególnie układ scalony TK10600 o dużej skali integracji), dobre brzmienie dźwięku, duża czułość odbiornika, staranne wykonanie i ładna obudowa zapewnią mu na pewno duży popyt.**

Schemat odbiornika przedstawiono na rys. 1 (str. 14)

## DANE TECHNICZNE

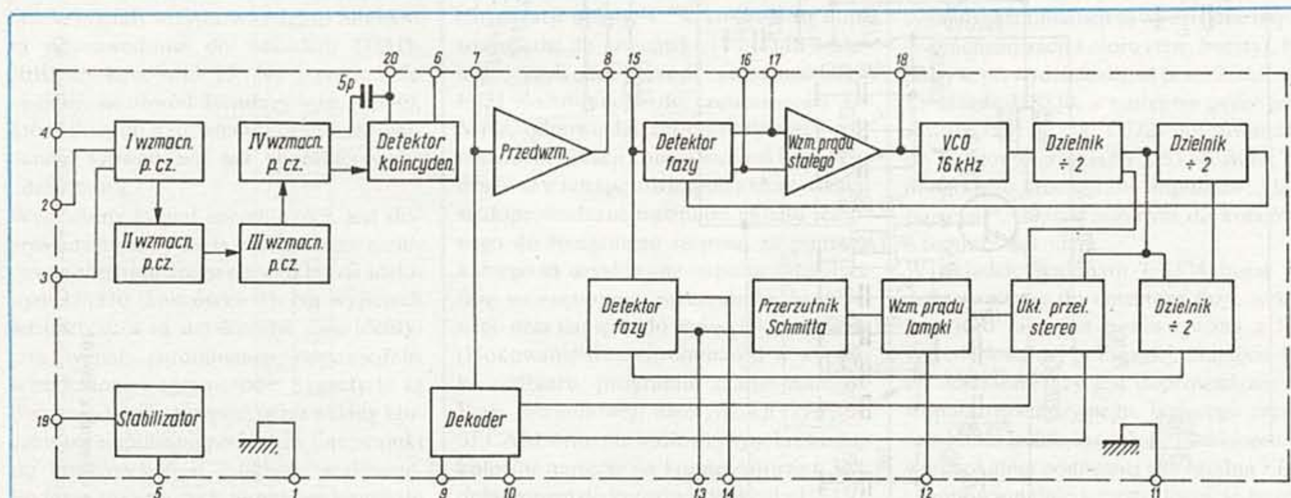
| | |
|---|---|
| Zakres odbieranych częstotliwości: | 65,5...73 MHz |
| Czułość użytkowa: | ≤8μV |
| Tłumienie sygnałów lustrzanych: | ≥15 dB |
| Zniekształcenia przy $P_{wyj}$ = 10 mW i $R_{obc}$ = 32 Ω: | ≤5% |
| Elektryczna charakterystyka przenoszenia: | 40...15 000 Hz |
| Tłumienie przesłuchu między kanałami przy $f_s$ = 1 kHz: | ≥25 dB |
| Pobór prądu przy $P_{wyj}$ = 2 × 10 mW: | ≤50 mA |
| Rozmiary: | 120 × 70 × 25 mm |
| Masa obiornika (bez baterii): | 0,15 kg |




## OPIS UKŁADÓW

Na wejściu odbiornika zastosowano wzmacniacz w.cz. pracujący z tranzystorem BF314. Funkcję anteny pełnią przewody słuchawkowe. Obwód wejściowy wzmacniacza w.cz. nie jest strojony. Drugi stopień odbiornika pracuje z tranzystorem BF241. Pełni on funkcję samodrgającego mieszacza. Zarówno mieszacz jak i wzmacniacz w.cz. są objęte ARW. Głowica jest przestrajana za pomocą miniaturowego dwusekcyjnego kondensatora obrotowego.

układzie scalonym TK10600, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 2. Zawiera on oprócz kilku stopni wzmocnienie sygnału p.cz. także detektor i dekoder ozaz stabilizator napięć zasilających poszczególne stopnie znajdujące się w układzie scalonym.




**Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego TK10600**

W obwodzie wzmacniacza w.cz. oraz mieszacza zastosowano diody D101 i D102 zapobiegające przesterowaniu mieszacza i wzmacniacza p.cz. Dławik Dł101 wraz z kondensatorem C111 i rezystorem R104 stanowią filtr tłumiący sygnały p.cz.

W celu zapewnienia dobrej selektywności odbiornika zastosowano w nim filtr ceramiczny F201. Sygnał z tego filtru jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza p.cz. znajdującego się w

Rezystor nastawny R207 służy do regulacji dekodera sygnału stereo (ustalanie częstotliwości 76 kHz).

Stopnie końcowe m.cz. pracują z układami scalonymi UL1482K. Odbiornik może być zasilany z trzech baterii R6 lub z zasilacza sieciowego 4,5...9 V. Przy zasilaniu z zasilacza sieciowego doprowadzane napięcie jest stabilizowane za pomocą stabilizatora pracującego z tranzystorem T401 i diodą Zenera D401. *Z.B.*

TK1060D

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [V] | 0 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 1,9 | 1,6 | 1,2 | 1,2 | 0 | – | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,0 | 3,3 | 3,3 | 3,3 |

UL1482K

| | 1 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [V] | 4,5 | 0,63 | 0,55 | 0 | 0 | 0 | 2,1 | 2,1 | 4,5 |

**Rys. 1. Schemat miniaturowego odbiornika RS-101**

Podane napięcia mierzono woltomierzem o Rw > 20 kΩ/V przy napięciu zasilania 4,5 V

# Przystosowanie OTVC NEPTUN 505 do odbioru programów w systemie PAL

**Posiadacze odbiorników kolorowych NEPTUN 505 zapewne pomyślą po przeczytaniu tego artykułu, że przystosowanie ich odbiornika do odbioru programów wizyjnych w emisji PAL/SECAM i fonicznych w dwóch standardach (5,5 i 6,5 MHz) jest bardzo łatwe. Przed przystąpieniem do ewentualnych przeróbek powinni sobie jednak zdawać sprawę, że zmiana dekodera i podane przeróbki w torze wizji i fonii, to nie koniec pracy. Poszczególne układy odbiornika należy jeszcze zestroić i wyregulować. Do tego potrzebne są jednak specjalne przyrządy, które nie zawsze mogą być dostępne.**

Odbiornik NEPTUN 505, którego schemat i opis przedstawiono w numerze 5/86 „Re" jest wyposażony w dekoder SECAM typu UMD-2001 (moduł). W celu jego przystosowania do odbioru programów emitowanych w systemach PAL i SECAM, przy odstępie częstotliwości nośnych fonii i wizji 6,5 MHz, wystarczy w miejsce dekodera UMD-2001 wstawić fabryczny dekoder typu UMD-2010 oraz odpowiednio go zestroić i wyregulować. Schemat tego dekodera przedstawiono na rys. 1. Sygnały wizyjne w systemie SECAM są doprowadzane do dekodera UMD-2010 do końcówki 13. Na jego wejściu znajduje się obwód deemfazy w.cz. (F330), który służy do wydzielenia sygnału chrominancji. Obwód ten ma charakterystykę „dzwonową".

Wydzielony sygnał chrominancji jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza różnicowego, znajdującego się w układzie scalonym US330 (końcówka 3). Na wyjściach wzmacniacza są uzyskiwane dwa identyczne sygnały chrominancji, odpowiednio wzmocnione i ograniczone. Sygnały te są doprowadzane następnie przez układy kluczowane impulsami powrotów linii i ramki do końcówek 6 i 7 układu scalonego. Podczas trwania tych impulsów z sygnału chrominancji są wydzielane impulsy synchronizacji kolorów.

Odpowiednio wzmocnione i ukształtowane sygnały chrominancji są wyprowadzane z układu scalonego US330, przez jego końcówki 1 i 15 i następnie doprowadzane odpowiednio: z końcówki 1 przez filtr dolnoprzepustowy RC (tor bezpośredni) do końcówki 1 układu scalonego US331, a z końcówki 15, przez linię opóźniającą LO330 (tor opóźniony), do końcówki 3 układu scalonego US331. W tym układzie sygnały opóźniony i bezpośredni, po wzmocnieniu i ograniczeniu, są doprowadzane do przełącznika torów.

Przełącznik torów jest sterowany falą prostokątnych impulsów o częstotliwości dwukrotnie mniejszej od częstotliwości odchylania poziomego, doprowadzanych do końcówki 16 układu scalonego. Z wyjść przełącznika torów (końcówki 13 i 15 układu scalonego US331) sygnały różnicowe kolorów czerwonego i niebieskiego są doprowadzane przez odpowiednie układy kształtujące, do dyskryminatorów częstotliwości z obwodami referencyjnymi F334 i F335. Na wyjściach tych demodulatorów (końcówki 12 i 10 układu US331) otrzymuje się zdemodulowane sygnały różnicowe R-Y i B-Y, które po przejściu przez filtry tłumiące sygnały o częstotliwościach podnośnych i układy korekcji deemfazy m.cz. są wyprowadzane przez końcówki 3 i 1 z modułu dekodera.

W układzie scalonym US330 znajdują się również obwody identyfikacji kolorów. Podczas powrotów ramki impulsy synchronizacji identyfikacji kolorów są doprowadzane do końcówki 11 układu scalonego, czyli do obwodu rezonansowego F331 dostrojonego do częstotliwości 3,9 MHz, odpowiadającej częstotliwości sygnału identyfikacji koloru niebieskiego. Wydzielone w ten sposób impulsy identyfikacji są doprowadzane wewnątrz układu scalonego do specjalnego stopnia, za pomocą którego są uzyskiwane impulsy ustalające fazę wewnętrznego przerzutnika bistabilnego oraz napięcie do wyłącznika kolorów (blokowanie toru chrominancji w wypadku odbioru programu czarno-białego). Przy prawidłowej identyfikacji systemu SECAM oraz prawidłowej synchronizacji kolorów napięcie na kondensatorze C343, dołączonym do końcówki 9 układu US330, jest większe o ok. 0,2 V od napięcia na kondensatorze C342 dołączonym do końcówki 10 tego układu. W przeciwnym wypadku jest odpowiednio znacznie mniejsze. Przy odbiorze sygnału czarno-białego, PAL lub NTSC, napięcia te są sobie prawie równe.

Napięcia pojawiające się na końcówkach 9 i 10 układu US330 są doprowadzane do automatycznego przełącznika systemów, pracującego z układami scalonymi US332 i US333 oraz tranzystorami T336 i T337. Na jego wyjściu (kolektor tranzystora — T337) pojawia się napięcie mniejsze niż 1 V w wypadku odbioru sygnału SECAM lub większe niż 11 V w pozostałych wypadkach.

W wypadku identyfikacji systemu SECAM (lub PAL) oraz poprawnej synchronizacji kolorów na wyjściu wyłącznika koloru (końcówka 8 układu US330) znajduje się potencjał większy niż 8 V, w pozostałych wypadkach jest on bliski 0 V.

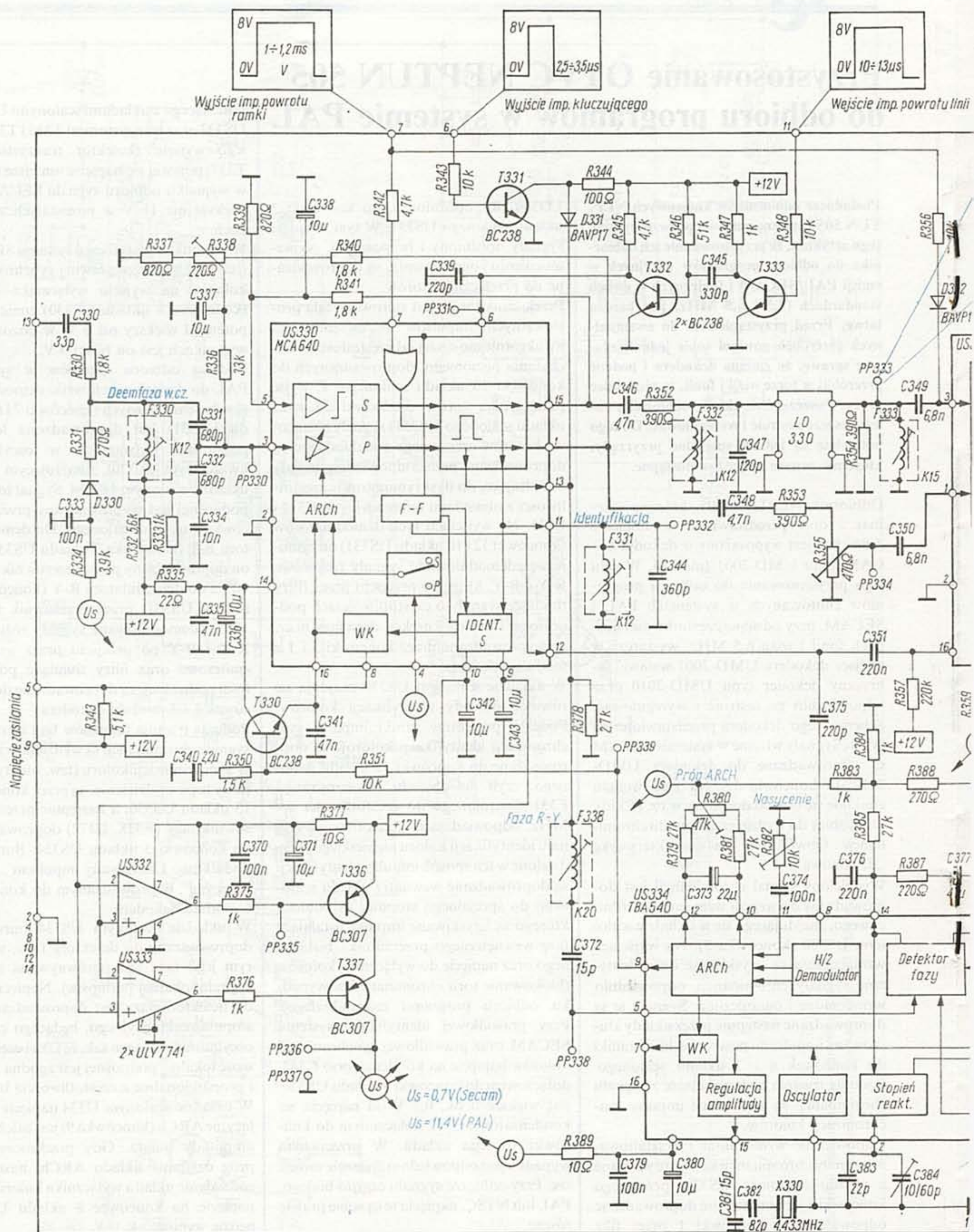
Podczas odbioru sygnałów w systemie PAL do dodatkowych wejść demodulatorów synchronicznych (końcówki 7 i 6 układu US331) jest doprowadzona lokalna podnośna, wytwarzana w oscylatorze kwarcowym (X330), znajdującym się w układzie scalonym US334. Sygnał lokalnej podnośnej jest wyprowadzany przez końcówkę 4 układu scalonego. Do demodulatora B-Y (końcówka 7 układu US331) jest on doprowadzany przez przesuwnik fazy o 90°, a do demodulatora R-Y (końcówka 6 układu US331) przez przesuwnik fazy o 180°. Zdemodulowane sygnały różnicowe R-Y i B-Y po przejściu przez wtórniki emiterowe oraz filtry tłumiące pozostałości podnośnej, są doprowadzane do końcówek 1 i 3 modułu dekodera.

Podczas trwania impulsów linii i ramki, z sygnału chrominancji są wydzielane impulsy synchronizacji koloru (tzw. bursty). Impulsy te po wydzieleniu, są przez końcówkę 13 układu US330, a następnie przez przesuwnik fazy (F338, C372) doprowadzane do końcówki 5 układu US334. Burst jest dodatkowo kluczowany impulsem „klampującym", doprowadzanym do końcówki 6 modułu dekodera.

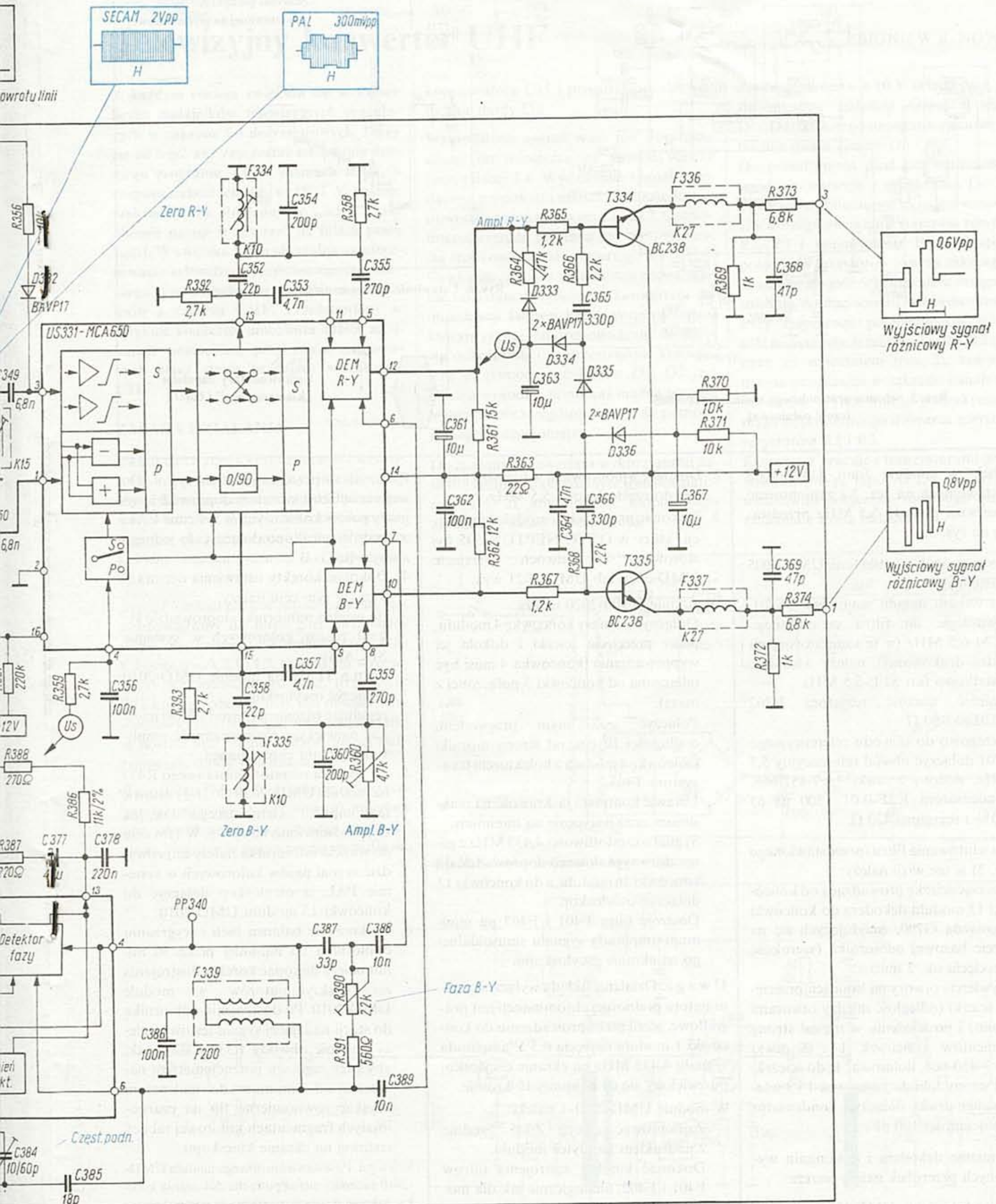
W układzie scalonym US334 burst jest doprowadzany do detektora fazy, w którym jego faza jest porównywana z fazą sygnału lokalnej podnośnej. Napięcie błędu detektora fazy jest doprowadzane do stopnia reaktancyjnego, będącego częścią oscylatora lokalnego tak, że faza i częstotliwość lokalnej podnośnej jest zgodna z fazą i proporcjonalnie z częstotliwością bursta.

W układzie scalonym U334 napięcie regulacyjne ARCh (końcówka 9) jest zależne od amplitudy bursta. Gdy przekroczy ono próg działania układu ARCh, następuje zadziałanie układu wyłącznika koloru, tzn. napięcie na końcówce 8 układu US330 będzie wynosić ok. 0 V.

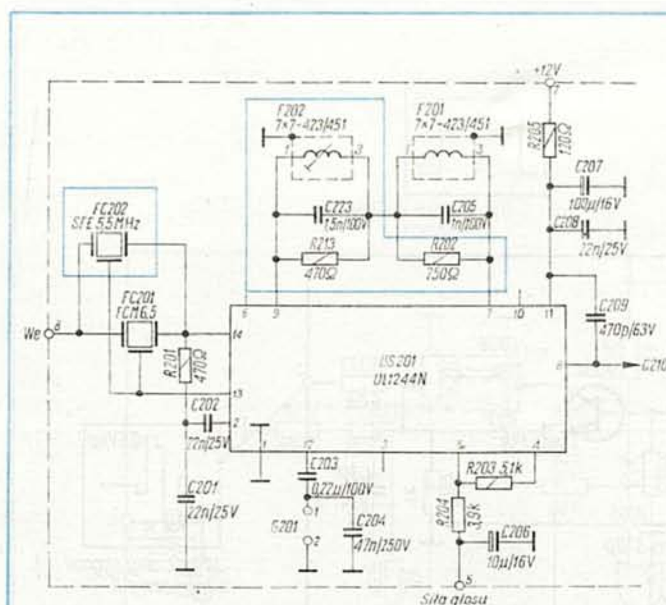
W celu dostosowania odbiornika do odbioru fonii w dwóch standardach (5,5 i 6,5 MHz) należy dodatkowo dokonać



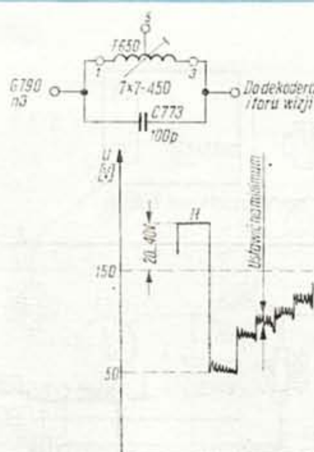
Rys. 1. Schemat de




Schemat dekodera UMD-2010

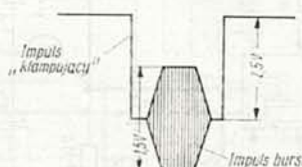



Rys. 2. Schemat przerobionego modułu UMF-1005 (część różnicowa)




Rys. 3. Schemat pułapki 5,5 MHz, wmontowanej na płycie bazowej

Rys. 4. Ustawienie minimum amplitudy podnośnej PAL




Rys. 5. Ustawienie fazy impulsów „klampującego" i bursta

przróbek w module fonii UMF-1005 przedstawionych na rys. 2 i zamontować w torze wizji pułapkę 5,5 MHz przedstawioną na rys. 3.

Zakres przeróbek modułu fonii UMF-1005 jest następujący:
- Na wejściu układu scalonego US201, równolegle do filtru ceramicznego FCM-6,5 MHz (w te same otwory na płytce drukowanej), należy wlutować dodatkowo filtr SFE-5,5 MHz.
- Zmienić wartość rezystora R202 z 820 na 750 Ω.
- Szeregowo do obwodu referencyjnego F201 dołączyć obwód referencyjny 5,5 MHz, złożony z cewki 7 × 7-451-668, kondensatora KSF-0-01 1500 pF-63 V-5% i rezystora 470 Ω.

W celu wlutowania filtru (przedstawionego na rys. 3) w tor wizji należy:
- Przeciąć ścieżkę prowadzącą od końcówki 13 modułu dekodera do końcówki 3 gniazda G790, znajdujących się na płycie bazowej odbiornika (szerokość przecięcia ok. 2 mm).
- Wywiercić otwory na końcach przeciętej ścieżki (odległość między otworami 5 mm) i po włożeniu w nie od strony elementów końcówek 1 i 3 cewki 7 × 7-450-668, dolutować je do ścieżek.
- Od strony folii do końcówek 1 i 3 wlutowanej cewki dołączyć kondensator o pojemności 100 pF.

Po wymianie dekodera i dokonaniu wymienionych przeróbek należy jeszcze:

1. W module fonii UMF-1005 dostroić obwody F201 i F202 do częstotliwości odpowiednio 6,5 oraz 5,5 MHz.
2. Dostroić wmontowaną w tor wizji pułapkę do częstotliwości 5,5 MHz.
3. Dokonać przeróbek w module luminancji, który w OTVC NEPTUN 505 był stosowany w dwóch wersjach: UMD-2020 lub UMD-2021 wyk. 1.

W module UMD-2020 należy:
- Odłączyć od masy końcówkę 4 modułu, przez przecięcie ścieżki i dokoła jej wyprowadzenia (końcówka 4 musi być odłączona od końcówki 3 połączonej z masą).
- Połączyć izolowanym przewodem, o długości 10 cm, od strony mozaiki końcówkę 4 modułu z kolektorem tranzystora T403.
- Ustawić kontrast i jaskrawość na maksimum oraz nasycenie na minimum.
- Sygnał o częstotliwości 4,433 MHz z generatora sygnałowego doprowadzić do końcówki 16 modułu, a do końcówki 13 dołączyć oscyloskop.
- Dostroić filtry F401 i F402 na minimum amplitudy sygnału sinusoidalnego na ekranie oscyloskopu.

U w a g a. Działanie układu wyłącznika eliminatora podnośnej chrominancji jest prawidłowe, jeżeli po doprowadzeniu do końcówki 1 modułu napięcia 0,5 V amplituda sygnału 4,433 MHz na ekranie oscyloskopu zwiększy się co najmniej 10-krotnie.

W module UMD-2021-1 należy:
- Zamontować zworę Z405 zgodnie z nadrukiem na płytce modułu.
- Dokonać korekty zestrojenia filtrów F401 i F402, analogicznie jak dla modułu UMD-2020.

U w a g a. Filtry F401 i F402 można stroić też na minimum amplitudy podnośnej PAL, jak to przedstawiono na rys. 4. Do wejścia odbiornika należy doprowadzić sygnały pasów kolorowych w systemie PAL, a sondę oscyloskopu dołączyć do jednego z wyjść R, G, B.

4. Dokonać korekty ustawienia deemfazy w.cz. W tym celu należy:
   - do wejścia odbiornika doprowadzić sygnał pasów kolorowych w systemie SECAM;
   - do p.p TP330 na module UMD-2010 dołączyć oscyloskop;
   - regulując rdzeniem obwodu F330 uzyskać największą równomierność amplitudy sygnału chrominancji.
5. Za pomocą rezystora nastawnego R417 na module UMD-2020 (2021-1) ustawić fazy impulsu „klampującego" tak, jak to przedstawiono na rys. 5. W tym celu do wejścia odbiornika należy doprowadzić sygnał pasów kolorowych w systemie PAL, a oscyloskop dołączyć do końcówki 13 modułu UMD-2010.
6. Po korekcie balansu bieli i wygrzaniu odbiornika co najmniej przez 30 minut należy dokonać korekty dostrojenia zer dyskryminatorów w module UMD-2010. Po dostrojeniu odbiornika do stacji nadającej sygnał testowy należy dostroić obwody F334 i F335 tak, aby przy regulacji potencjometrem nasycenia od minimum do maksimum uzyskać równomierne tło na czarno-białych fragmentach kolorowej tablicy testowej na ekranie kineskopu.

U w a g a. Po wstawieniu nowego modułu UMD-2010 zachodzi nieraz potrzeba dokonania korekty zakresu regulacji nasycenia za pomocą rezystora nastawnego R761, znajdującego się na płycie bazowej odbiornika.

*B. Zen*

# Telewizyjny konwerter UHF

ZBIGNIEW R. NOWAK

**Z każdym rokiem zwiększa się w Polsce liczba nadajników telewizyjnych pracujących w zakresie fal decymetrowych. Dąży się do tego, aby zaprzestać nadawania drugiego programu TV w pasmach I...III, a rozpowszechnić emisję w IV i V pasmie (zakres UHF). Rozładuje to „ścisk", jaki obecnie panuje w „eterze" na falach pasm I...III. W związku z tym nie maleje zainteresowanie telewidzów przystosowaniem starszego typu telewizorów do odbioru programów z zakresu UHF. Przedstawiony w artykule konwerter umożliwia odbiór na 4. kanale odbiornika, programów emitowanych przez stacje pracujące w zakresie UHF.**

## ZASADA DZIAŁANIA

Układ elektryczny konwertera jest wzorowany na schemacie głowicy zintegrowanej ZTG. Schemat konwertera UHF przedstawiono na rys. 1. Wejście antenowe konwertera jest przystosowane do współpracy z kablem koncentrycznym o impedancji 75 Ω.

Sygnał wielkiej częstotliwości z anteny jest doprowadzany do filtru górnoprzepustowego, utworzonego z kondensatorów C1 i C2 oraz cewek L1 i L2. Sygnał jest wzmacniany we wzmacniaczu w.cz. (tranzystor T1), którego obciążeniem jest obwód rezonansowy utworzony z cewki L3 wykonanej w postaci linii długiej i przestrajanej elektronicznie diody pojemnościowej D1.

Tranzystor T2 spełnia funkcję mieszacza samodrgającego. Częstotliwość oscylacji jest określona indukcyjnością cewki L5 (linia długa) oraz pojemnością wypadkową kondensatora C11 i przestrajanej elektronicznie diody D2.

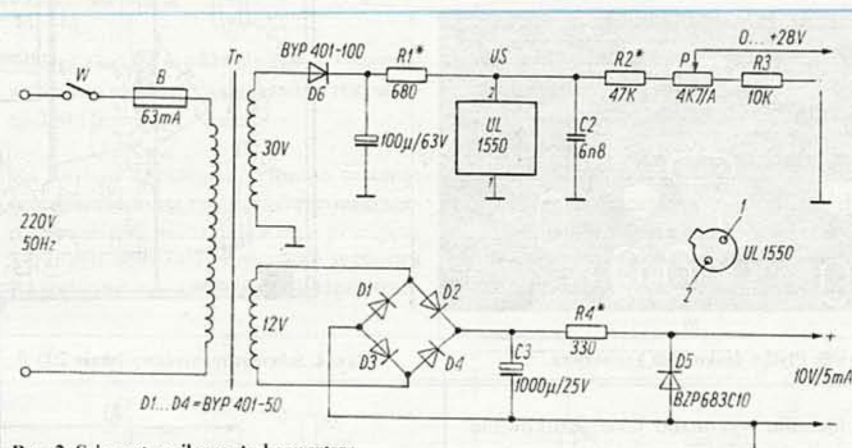
Wzmocniony sygnał w.cz. jest doprowadzany do mieszacza za pomocą cewki sprzęgającej L4. Wydzielenie sygnału, będącego produktem mieszania, następuje w obwodzie rezonansowym L6, C12. Częstotliwość sygnału powinna być częstotliwością środkową kanału czwartego (88 MHz). Cewka sprzęgająca L7 realizuje dopasowanie impedancji wyjściowej konwertera do impedancji falowej kabla symetrycznego, którym sygnał jest doprowadzany do wejścia odbiornika TV. Przestrajanie konwertera za pomocą warikapów D1, D2 jest bardzo wygodne, ponieważ można płynnie wybierać poszczególne kanały za pomocą jednego potencjometru.

Do zasilania konwertera wykorzystano zasilacz sieciowy z oddzielnym transformatorem (rys. 2), aby uniknąć kłopotliwego zasilania z układów telewizora.

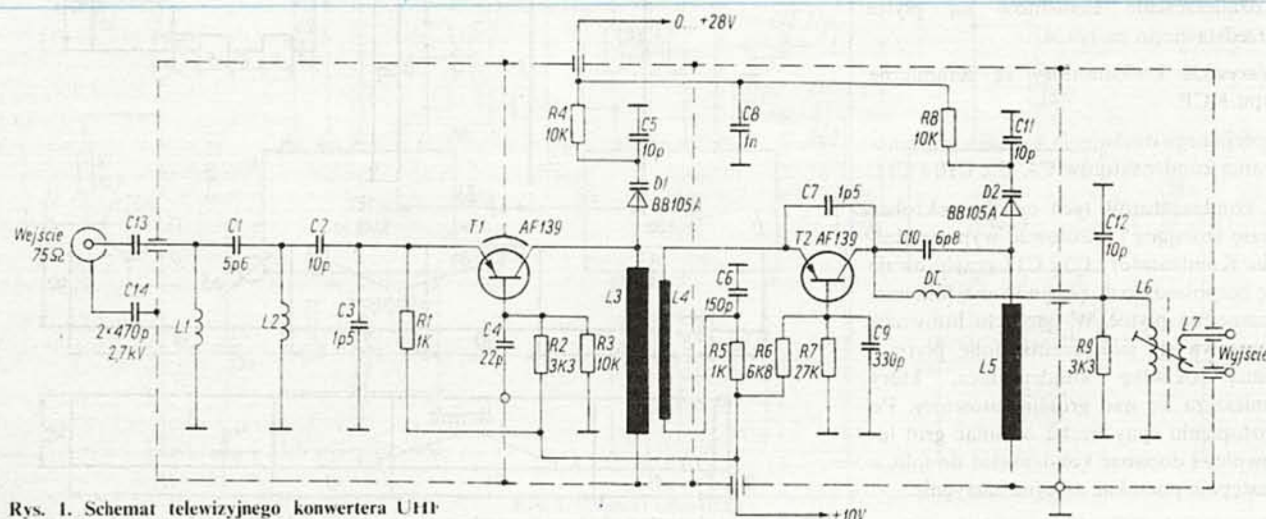
Zasilacz napięcia +10 V składa się z prostownika w układzie Graetz'a (diody D1...D4), z którego napięcie wyjściowe stabilizuje dioda Zenera D5.

Do przestrajania diod pojemnościowych uzyskano napięcie z prostowika D6. Napięcie jest stabilizowane układem scalonym US, którego obciążenie stanowią rezystory R2, R3 i potencjometr P. Taki sposób połączenia rezystorów zawęża zakres przestrajania, ale jednocześnie nie wymaga stosowania potencjometru wieloobrotowego. Przy rezystancji potencjometru P = 4,7 kΩ i rezystancjach rezystorów R2, R3 zgodnych ze schematem (rys. 2), konwerter można przestrajać w zakresie kanałów od 30. do 36. Wybór innego podzakresu wymaga odpowiedniego dobrania rezystancji rezystorów R2 i R3.

Konwerter pracuje z tranzystorami germanowymi p-n-p, typu AF139 (GF507), co umożliwiło połączenie ujemnego bieguna zasilania z masą układu.




**Rys. 2. Schemat zasilacza do konwertera**




**Rys. 1. Schemat telewizyjnego konwertera UHF**

Jeżeli stosuje się zasilacz z oddzielnym transformatorem, obojętne jest, który biegun zasilania będzie połączony z masą.
W związku z tym można wykonać także konwerter z „plusem na masie". W tym celu należy zastosować w konwerterze tranzystory krzemowe n-p-n: T1 — BF180, T2 — BF181D. Rezystory R2 i R3 (rys. 1), ustalające napięcie bazy tranzystora T1, trzeba zastąpić potencjometrem montażowym o rezystancji 22 kΩ. Bazę tranzystora T1 połączyć z suwakiem potencjometru rezystorem 1 kΩ. W obwodzie zasilania bazy tranzystora T2 należy zmienić rezystancję rezystora R7 z 27 kΩ na 2,7 kΩ. Kierunek dołączenia diod pojemnościowych D1, D2 nie ulega zmianie.
W zasilaczu 10 V należy filtrować ujemne napięcie i trzeba zastosować diodę Zenera D5 o większej mocy, np. BZP650C10, ponieważ układ z tranzystorami krzemowymi pobiera prąd około 20 mA. Układ zasilania warikapów nie wymaga zmian.

## BUDOWA KONWERTERA

Elementy konwertera zostały umieszczone na płytce o rozmiarach 40 × 70 mm, wykonanej z laminatu szklano-epoksydowego, pokrytego jednostronnie folią miedzianą.

Połączenia wykonano jako „drukowane" (rys. 3) oraz częściowo jako przewodowe. Rozmieszczenie elementów na płytce przedstawiono na rys. 4.

Wszystkie kondensatory są ceramiczne typu KCP.

Specjalnego omówienia wymaga przygotowanie kondensatorów C4, C5, C10 i C11.

Z kondensatorów tych należy zeskrobać masę izolującą i odlutować wyprowadzenia. Kondensatory C5 i C11 przylutowuje się bezpośrednio do pocynowanej folii miedzianej na płytce. W tym celu lutownicą nagrzewa się jednocześnie folię płytki i jedną okładkę kondensatora, który umieszcza się nad grotem lutownicy. Po roztopieniu cyny trzeba odsunąć grot lutownicy i docisnąć kondensator do folii, a następnie poczekać aż cyna zastygnie.

Elementy obudowy i przegrody (rys. 5) są wykonane z pocynowanej blachy stalowej o grubości 0,3 mm.

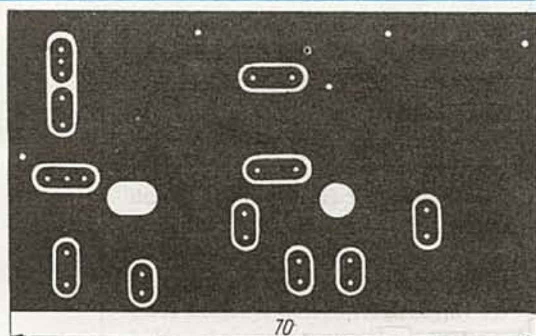
Kondensator C4 trzeba przylutować do metalowej przegrody. W tym celu trzeba pocynować jedną okładkę kondensatora. Pocynowaną powierzchnią docisnąć kondensator do metalowej przegrody, a następnie podgrzewając lutownicą przegrodę od strony, gdzie nie ma kondensatora, spowodować przylutowanie kondensatora. Kondensator C10 jest przylutowany bezpośrednio do końca linii długiej L5.

Tranzystor T1 powinien być tak umieszczony, aby wyprowadzenie emitera znajdowało się z lewej strony przegrody A (komora wejściowa), a wyprowadzenia bazy i kolektora z prawej strony. Tranzystory umieszczono obudowami w dół, w specjalnie do tego celu wykonanych otworach. Lewy otwór ma kształt owalny, aby łatwiej było włożyć tranzystor pod wycięcie w przegrodzie A. Ramka obudowy ma na bokach napięcia. Nacięte wąskie paski blachy należy zagiąć do środka pod kątem prostym i do nich przylutować płytkę z elementami.

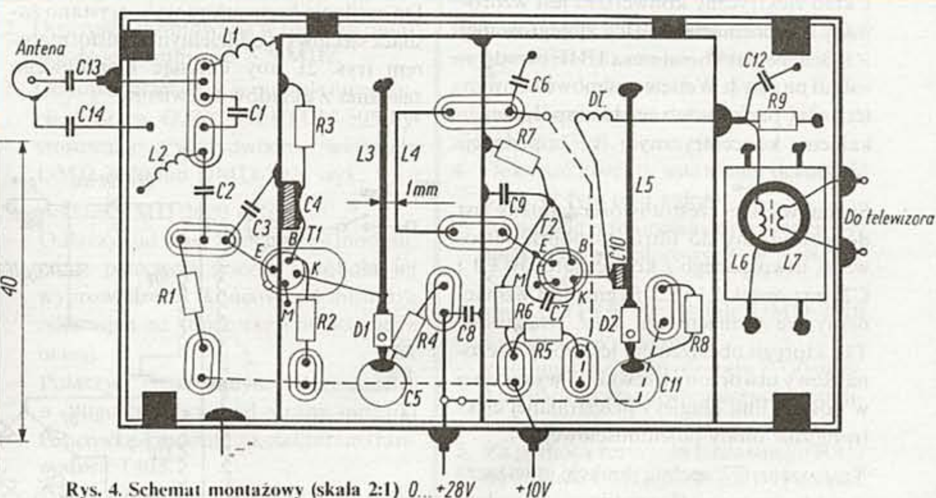
## DANE TECHNICZNE ELEMENTÓW INDUKCYJNYCH

L1 — 11 zwojów drutem DNE 0,4
L2 — 3 zwoje drutem DNE 0,4
L6 — 3 zwoje drutem DNE 0,6
L7 — 2 zwoje drutem DNE 0,3
Dł — 11 zwojów drutem DNE 0,4
Cewki L1, L2 i dławik Dł nawinięto na pręcie o średnicy 2,8 mm, zwój przy zwoju, a uzwojenia L6 i L7 na korpusie o średnicy 7,5 mm, uzyskanym z filtru odbiornika TV.
Cewki L3 i L5 wykonano z drutu CuAg o średnicy 1 mm, a cewkę L4 z drutu miedziaego o średnicy 0,6 mm. Kształt i rozmiary cewek L3, L4, L5 przedstawiono na rys. 6.

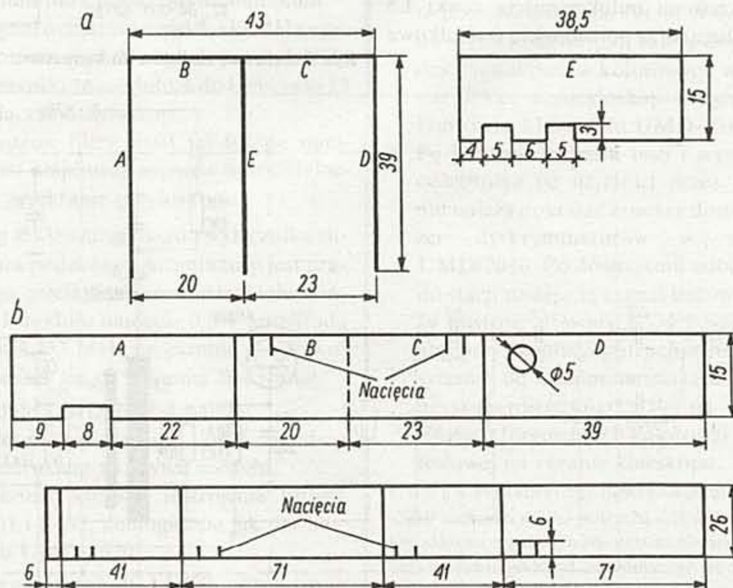
Szklane przepusty, stanowiące element przejściowy między połączeniami zewnętrznymi i wewnętrznymi konwertera, uzyskano z wyprowadzeń olejowych kondensatorów blokowych. Przepusty można również wykonać z uszkodzonych diod prostowniczych dużej mocy, np. BYP680.



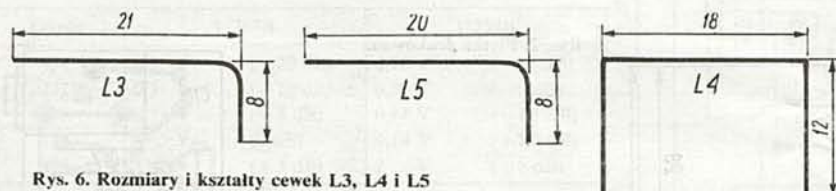
**Rys. 3. Płytka drukowana konwertera**



**Rys. 4. Schemat montażowy (skala 2:1)**



**Rys. 5. Szkic elementów obudowy konwertera a — przegrody oddzielające, b — ramka obudowy**



Rys. 6. Rozmiary i kształty cewek L3, L4 i L5

Szerszą część diody z wyprowadzeniem śrubowym trzeba odciąć, a pozostałą część diody z przepustem opiłować i przylutować do obudowy konwertera.

**URUCHOMIENIE**

Uruchomienie konwertera trzeba rozpocząć od regulacji zasilacza (rys. 2). Rezystancję rezystora R1 należy tak dobrać, aby przez układ scalony US5 płynął prąd 4,5 mA, a wartość rezystora R4 dobrać tak, aby uzyskać prąd płynący przez diodę D5 około 6 mA.

Po sprawdzeniu poprawności montażu i zgodności ze schematem, trzeba sprawdzić, czy pracuje oscylator (tranzystor T2). W tym celu w obwód zasilania konwertera należy włączyć miliamperomierz i dotknąć śrubokrętem do kolektora tranzystora T2. Zauważalne zmniejszenie się poboru prądu świadczy, że oscylator pracuje.

Do wejścia konwertera dołączyć antenę, a wyjście połączyć kablem symetrycznym z wejściem telewizora. Przełącznik kanałów w telewizorze ustawić na czwarty kanał, a pokrętło strojenia w położenie środkowe. Potencjometrem P uzyskać odbiór żądanej stacji. Po uzyskaniu odbioru dostroić obwód wyjściowy konwertera (rdzeniem cewki L6) na najlepszy odbiór. W wypadku słabego odbioru, który może świadczyć o niedostrojeniu obwodu wejściowego, można dołączyć równolegle do kondensatora C5 dodatkowy kondensator o pojemności, np. 3,9 pF. Jeżeli po dołączeniu kondensatora odbiór pogorszy się, trzeba usunąć kondensator i skrócić minimalnie długość linii długiej L3. Odległość cewki L3 od obwodu sprzęgającego L4 powinna być rzędu 1...2 mm.

Czynność strojenia należy potwórzyć kilkakrotnie.

Konwerter powinien pracować jak najbliżej telewizora, a kabel łączący konwerter z telewizorem nie może być dłuższy niż 80 cm.

Po zastosowaniu pięcioelementowej anteny typu Yagi, umieszczonej na balkonie pierwszego piętra, konwerter umożliwia odbiór w Krakowie na OTV „Topaz" programu II z 33. kanału oraz programu I i II emitowanego z Lubonia Wielkiego w 31. i 36. kanale.




## KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW

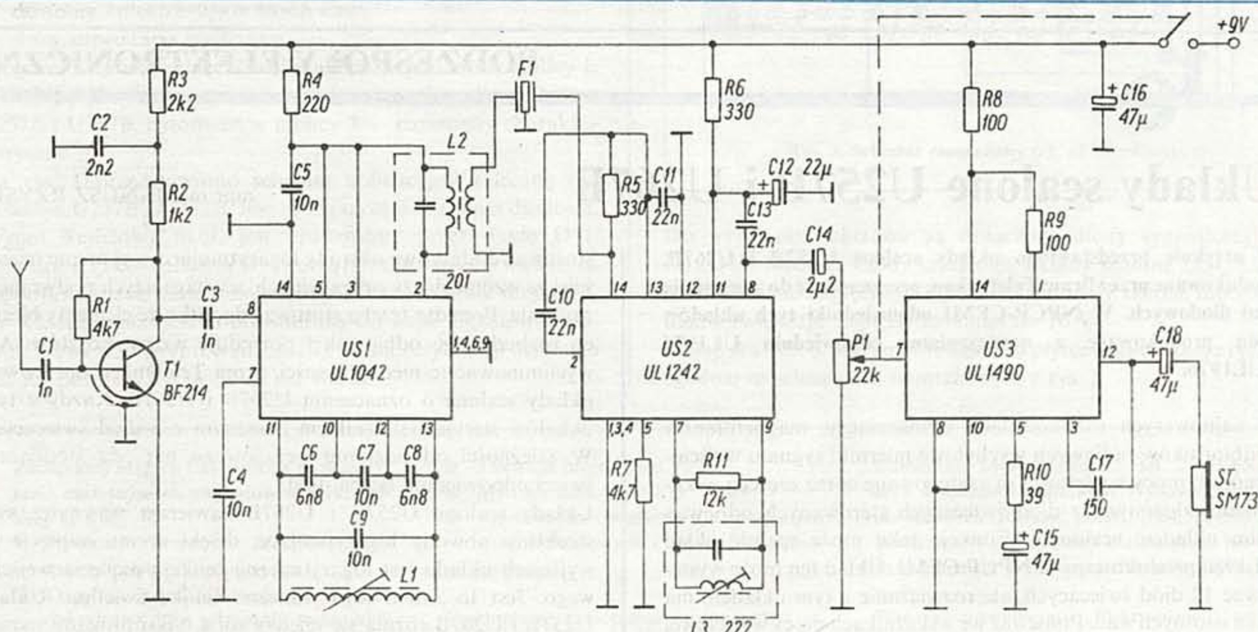
# Miniaturowy odbiornik UKF

ROBERT ROGOWSKI

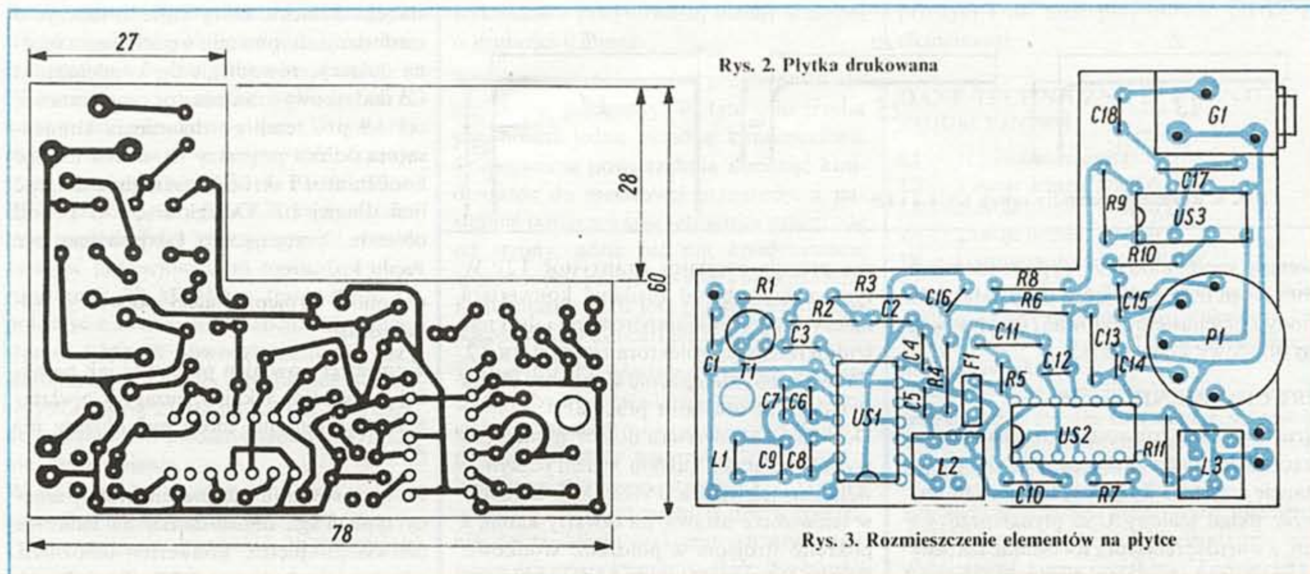
**Opisany niżej odbiornik UKF odznacza się bardzo małymi wymiarami i nieskomplikowanym układem dzięki zastosowaniu w nim oprócz jednego tranzystora, wyłącznie układów scalonych. Małe wymiary udało się zachować także dzięki zrezygnowaniu z głośnika, zadowalając się słuchawką. Odbiornik był sprawdzany w laboratorium „Re". Oceniono, że ma czułość 15 μV, pobiera z baterii prąd rzędu 20 mA i ma moc wyjściową ok. 50 mV (słuchawki o rezystancji 200 Ω).**

Na wejściu odbiornika, którego schemat przedstawiono na rys. 1, zastosowano szerokopasmowy wzmacniacz w.cz. pracujący z tranzystorem BF214. Wartość rezystora R1 dobrano tak, aby prąd kolektora tranzystora był równy 1,5...2,5 mA (minimum szumów). W następnym stopniu odbiornika pracuje układ scalony UL1042N, który jest monolitycznym, bipolarnym mieszaczem zrównoważonym. Charakteryzuje się on dużym wzmocnieniem przemiany, dużym tłumieniem sygnałów pasożytniczych i małą liczbą elementów zewnętrznych.

W skład heterodyny lokalnej wchodzą



Rys. 1. Schemat odbiornika




Rys. 2. Płytka drukowana

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

tranzystory znajdujące się w strukturze układu scalonego oraz kondensatory C6...C9 i cewka L1, za pomocą której odbiornik jest dostrajany na stałe do jednej pożądanej stacji pracującej w zakresie UKF. Cewka L1 ma 5,5 zwojów nawiniętych drutem DNE Ø 0,6 mm na korpusie Ø 5 mm z rdzeniem.

Wyjście mieszacza (wyprowadzenie 2) jest obciążone filtrem p.cz. 7 × 7 nr 201. Można też zastosować inny filtr, jak np. nr 204, 205 lub 211, po odpowiedniej zmianie ścieżek na płytce. W celu zapewnienia odpowiednio dużej selektancji odbiornika, za filtrem L2 zastosowano filtr piezoceramiczny F1 (FCM 10,7 MHz).

W trzecim stopniu odbiornika zastosowano monolityczny układ scalony UL1242N. Zawiera on wielostopniowy wzmacniacz szerokopasmowy, detektor sygnałów FM i wstępny wzmacniacz m.cz. o regulowanym wzmocnieniu napięciowym. Użyty w tym członie filtr p.cz. (L3) można zastąpić innym, podobnie jak w mieszaczu.

Funkcję wzmacniacza mocy m.cz. pełni układ scalony UL1490N. Układ ten charakteryzuje się małym prądem spoczynkowym, dużym wzmocnieniem napięciowym i małą liczbą zewnętrznych elementów w układach połączeń. Należy zaznaczyć, że wszystkie użyte we wzmacniaczu kondensatory (z wyjątkiem C17) są tantalowe. Można zastosować też kondensatory elektrolityczne, ale o pojemności 100 μF.

Brzmienie dźwięku odbiornika można dostosować do własnych upodobań, dobierając wartości kondensatorów C15 około 22...100 μF i C17 około 100...1000 pF. W wypadku wzbudzania się wzmacniacza mocy należy zwiększyć wartość rezystora R10 do 56 Ω.

Wszystkie elementy odbiornika umieszczono na płytce drukowanej, przedstawionej na rys. 2, zaś ich rozmieszczenie na rys. 3. Zmontowaną płytkę wraz z baterią 6F22 (9 V) umieszczono w plastykowym pudełku do mydła, odpowiednio dopasowanym (zmniejszonym). W pudełku wycięto otwory na gniazdo słuchawek i pokrętło potencjometru oraz otwór umożliwiający dostęp do rdzenia cewki L1 (do ewentualnego przestrajania odbiornika) i otwór na przewód antenowy. Antenę stanowi odcinek przewodu w izolacji igelitowej o długości ok. 25 cm.




## PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

# Układy scalone U257B i U267B

mgr inż. JANUSZ RŻYSKO

**W artykule przedstawiono układy scalone U257B i U267B, produkowane przez firmę Telefunken, przeznaczone do sterowania skal diodowych. W NPCP-CEMI odpowiedniki tych układów będą produkowane z oznaczeniami odpowiednio UL1975 i UL1976.**

W najnowszych rozwiązaniach wzmacniaczy, magnetofonów i odbiorników radiowych wychyłowe mierniki sygnału wyjściowego lub mocy wyjściowej są zastępowane coraz częściej wskaźnikami złożonymi z diod świecących sterowanych odpowiednim układem scalonym. Funkcję taką może spełnić układ UL1980 produkowany w NPCP CEMI. Układ ten może wysterować 12 diod świecących, ale rozwiązanie z tym układem ma kilka istotnych wad. Ponieważ we wskaźnikach mocy wyjściowej liczba świecących diod musi być proporcjonalna do logarytmu napięcia sterującego, w rozwiązaniu z układem UL1980, trzeba stosować dodatkowe obwody logarytmujące, wykonane najczęściej ze wzmacniaczy operacyjnych, wymagających podwójnego zasilania. Ponadto trzeba stosować dodatkowe elementy bierne, co rozbudowuje odbiornik i powoduje wzrost kosztów. Aby wyeliminować te niedogodności, firma Telefunken opracowała układy scalone o oznaczeniu U257B i U267B. Każdy z tych układów steruje wskaźnikiem złożonym z 5 diod świecących. W zależności od poziomu wejściowego napięcia sterującego świeci odpowiednia liczba diod.

Układy scalone U257B i U267B zawierają wewnątrz swej struktury obwody logarytmujące, dzięki czemu napięcie na wyjściach układu jest logarytmiczną funkcją napięcia wejściowego. Jest to zatem logarytmiczna linijka świetlna. Układy U257B i U267B różnią się między sobą tylko progami napięć, przy których świecą kolejne diody. Łącząc w odpowiedni sposób ze sobą oba układy można uzyskać wskaźnik złożony z 10 diod.

Tablica 1. **Poziomy napięć sygnalizacji w układach scalonych**

| Dioda | U267B | | U257B | |
|---|---|---|---|---|
| D1 | 0,1 V | (−20 dB) | 0,18 V | (−15 dB) |
| D2 | 0,3 V | (−10 dB) | 0,5 V | (−6 dB) |
| D3 | 0,71 V | (−3 dB) | 0,84 V | (−1,5 dB) |
| D4 | 1 V | (0 dB) | 1,19 V | (+1,5 dB) |
| D5 | 1,41 V | (+3 dB) | 2 V | (+6 dB) |

Tablica 2. **Parametry dopuszczalne dla układów scalonych typu U257B i U267B**

| Oznaczenie | Nazwa | Jednostka | Wartość |
|---|---|---|---|
| $U_{CC}$ | Napięcie zasilania | V | 25 |
| $U_I$ | Napięcie wejściowe | V | 5 |
| $I_I$ | Prąd wejściowy | mA | 0,5 |
| $I_0$ 1...5 | Maksymalny prąd diod | mA | 30 |
| $U_{OR}$ | Wyjściowe napięcie wsteczne | V | $U_{CC}$ |
| $P_d$ | Moc tracona przy $t_{amb} = 60°C$ | mW | 690 |
| $t_{amb}$ | Zakres temperatur pracy | | |
| | — przy $U_{CC} = 25V$ | C | −10...+60 |
| | — przy $U_{CC} = 18V$ | C | −10...+85 |

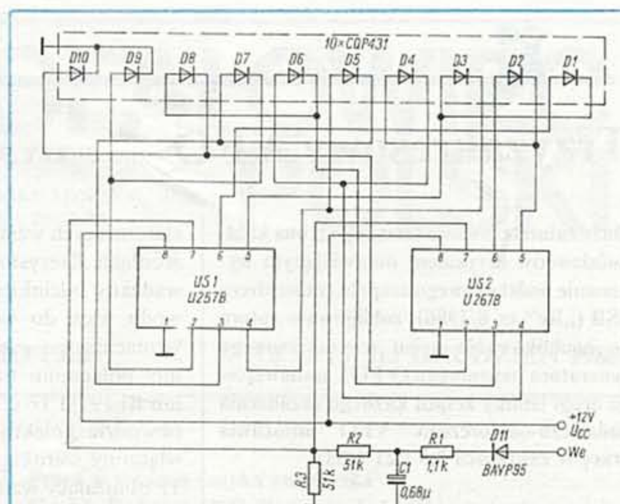
Tablica 3. **Parametry charakterystyczne dla układów typu U257B, U267B przy $U_{CC} = 16$ V, $t_{amb} = 25°C$**

| Oznaczenie | Nazwa | Jednostka | Wartość |
|---|---|---|---|
| $I_{CC}$ | Prąd zasilania | mA | 25 |
| $U_{CC}$ | Napięcie zasilania | V | 12...25 |
| $\Delta I_I$ | Zakres zmian napięcia wejściowego | mV | ±30 |
| $\Delta U_{III}$ | Histereza przy przełączaniu | mV | 10 |
| $I_I$ | Prąd wejściowy | μA | 1 |
| $U_0$ 1...5 | Wyjściowe napięcie nasycenia | V | 1,1 |
| $I_0$ | Prąd wyjściowy | mA | 20 |

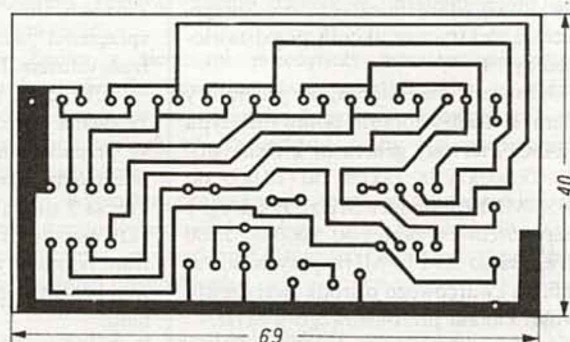
A oto dodatkowe zalety tych układów.
— szeroki zakres napięć zasilania,
— duży prąd sterowania diod,
— mała moc rozproszenia szeregowo połączonych diod,
— dowolny kolor zastosowanych diod,
— duża impedancja wejściowa.

Progowe wartości napięć dla obu układów podano w tablicy 1. W tablicy 2 podano parametry dopuszczalne dla układów U257B i U267B, natomiast w tablicy 3 — parametry charakterystyczne.

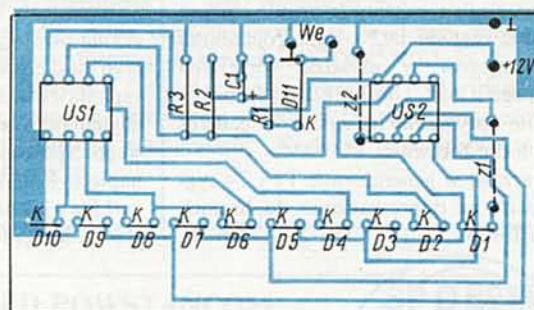
Na rys. 1 przedstawiono schemat aplikacyjny zalecany dla układów U257B i U267B. Jest to logarytmiczna skala diodowa. Sygnał wejściowy m.cz. jest prostowany przez diodę D11. Rezystor R1 i kondensator C1 tworzą filtr dla napięć o większych częstotliwościach pasma użytecznego. Przez dzielnik rezystorowy R2, R3 sygnał jest doprowadzany do wejść układów scalonych US1 i US2 (wyprowadzenia 7). Suma rezystancji dzielnika R2, R3 powinna być większa niż 100 Ω.



**Rys. 1. Schemat elektryczny skali diodowej z układami scalonymi typu U257B i U267B**



**Rys. 2. Schemat połączeń drukowanych**



**Rys. 3. Schemat montażowy** (z1, z2 — zwory)

Do wyjść obu układów są dołączone diody sygnalizacyjne D1...D10. Stosując diody czerwone, układy scalone US1, US2 można zasilać napięciem 12 V. Stosując diody zielone lub żółte trzeba zwiększyć napięcie zasilania do 16 V.

Układ skali diodowej zmontowano na płytce drukowanej z rys. 2, zgodnie ze schematem montażowym z rys. 3.

# Trzyzakresowy VFO

inż. JERZY WĘGLEWSKI SP5WW

**Duże zainteresowanie szerszego grona krótkofalowców artykułem omawiającym wykonanie podstawowego zespołu transceivera SSB („Re" nr 8/1986), zobligowało autora do opublikowania opisu trzyzakresowego generatora pasmowego (VFO), stanowiącego drugi istotny zespół każdego urządzenia nadawczo-odbiorczego. VFO umożliwia pracę w zakresach 3,5 i 21 MHz.**

Urządzenie odznacza się dużą stabilnością, liniowym przebiegiem sygnału oraz mocą wyjściową (około 80 mW) zapewniającą prawidłową pracę mieszacza diodowego. Schemat elektryczny układu przedstawiono na rys. 1.

VFO zawiera dwa niezależne generatory Seilera z tranzystorami polowymi typu BF245C. Pierwszy generator z tranzystorem T1 pokrywa zakres od 12,000 do 12,450 MHz (pasmo 21 MHz), zaś drugi z tranzystorem T4, zakres od 5,000 do 5,500 MHz (pasmo 3,5 i 14 MHz) przy stosowaniu filtru kwarcowego o środkowej częstotliwości kanału przepustowego 9 MHz.

Tranzystory pracują przy zerowym potencjale bramek, a napięcie w.cz. jest odbierane ze źródeł tranzystorów T1 oraz T4. Między źródła tych tranzystorów a masę są włączone dławiki Dł2 i Dł3. Pojemności kondensatorów w układzie sprzężenia zwrotnego (C6 i C7 oraz C12 i C13) zostały dobrane optymalnie do zakresów generowanych częstotliwości.

Wytwarzane w generatorach T1 i T4 sygnały w.cz. są doprowadzane do bramek tranzystorów T2 i T3 (BF245A lub B), stanowiących wzmacniacze o połączonych źródłach. Z rezystora R7 sygnał jest doprowadzany odcinkiem ekranowanego przewodu w.cz. do wejścia dwustopniowego wzmacniacza — separatora o bezpośrednim połączeniu tranzystorów T5 (BF240 lub BF197) i T6 (2N2219, 2N3866 itp.). W obwodzie kolektora tranzystora T6 jest włączony szerokopasmowy transformator Tr obniżający wzmocniony sygnał do poziomu 0,5...1 V, na impedancji wejściowej mieszacza diodowego, zawierającej się praktycznie w granicach od 35 do 50 Ω.

Zastosowanie podwójnego ujemnego sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczu z tranzystorem T6 (pętla z elementami R17 — C19 oraz rezystor R19 w emiterze), zapewnia dość wyrównaną charakterystykę przenoszenia napięcia wyjściowego na obciążeniu (nierównomierność nie przekracza 2 dB), a rezystor nastawny RN (22 kΩ) umożliwia ustawienie punktu pracy tranzystora zapewniające optymalne wzmocnienie przy liniowym przebiegu sygnału.

Znaczący wpływ na kształt generowanego sygnału mają diody D2 i D5 włączone w kierunku przewodzenia między bramki tranzystorów T1 i T4 a masę układu, gdyż czynią przebieg bardziej sinusoidalny. Bez tych diod amplituda dodatniego półokresu sygnału zwiększa się wskutek wzrostu nachylenia charakterystyki tranzystora polowego, spowodowanego zwiększaniem się napięcia bramki. Należy stosować tu diody szybkie o jak najmniejszych pojemnościach złącza. Mogą to być diody typu BAP795, a jak twierdzą niektórzy konstruktorzy, lepsze od nich są diody Schottky'ego np. BA280.

Diody pojemnościowe D1 i D4, kondensatory C4 i C23 oraz rezystory R3 i R11 stanowią elementy RIT poszczególnych generatorów. Są one połączone równolegle i zasilane ze wspólnego układu regulacji napięcia polaryzacji diod i przełączania. W wypadku stosowania układu przełączania RIT diodami, kondensatorów C* (10 nF) nie należy stosować, gdyż opóźniają pożądaną zmianę częstotliwości.

Generatory są zasilane podwójnie stabilizowanym napięciem: 12 V z ogólnego źródła zasilania oraz ok. 8 V stabilizowanymi diodami Zenera D3 i D6 (8,2 V).

Przełączanie zakresów odbywa się przez doprowadzanie napięcia zasilającego do odpowiedniego generatora.

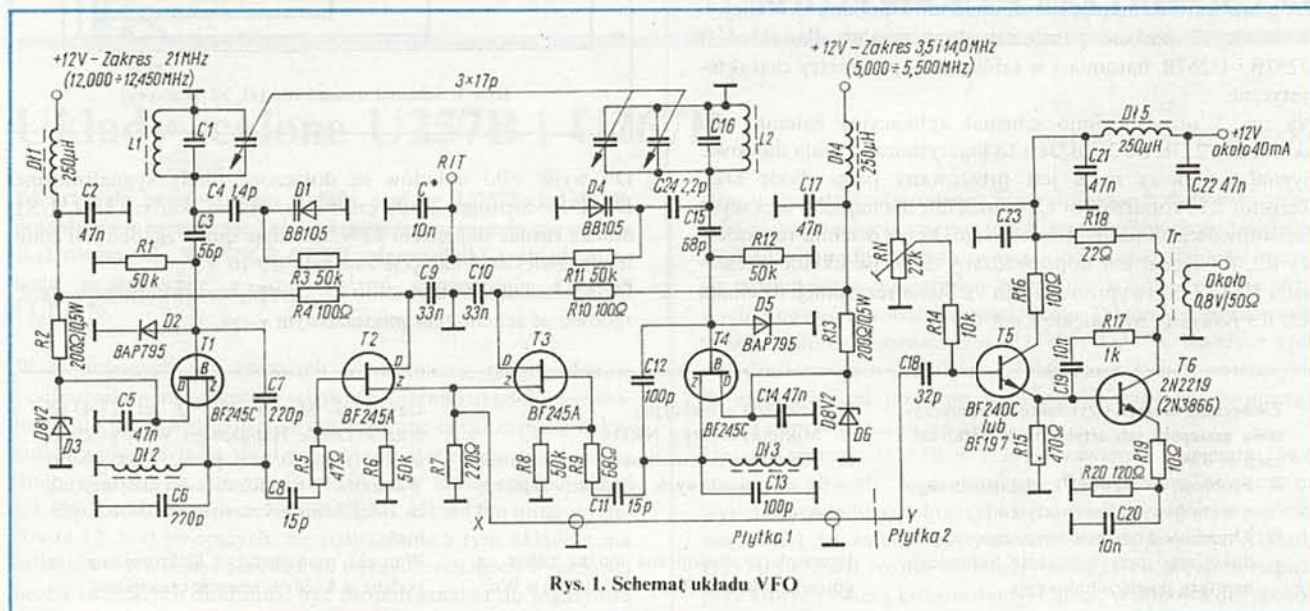
Płytkę układu VFO z drukowanymi połączeniami przedstawiono na rys. 2. Na rys. 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce.

Transformator Tr ma 12/3 zwoje drutu Ø 0,4 mm w igelicie, nawinięte na rdzeniu pierścieniowym RP10 × 3-F1001, przy czym uzwojenie wtórne jest nawinięte na uzwojeniu pierwotnym.

Dławiki Dł2 i Dł3 mają po 50 zwojów nawiniętych jednowarstwowo drutem DNE Ø 0,06 mm na prętach ferrytowych 10 × 4 mm. Dławiki Dł1, Dł4 i Dł5 mają po 150 zwojów nawiniętych „masowo" drutem DNE Ø 0,06 mm na prętach ferrytowych 10 × 4 mm.

Kondensatory dzielników sprzężenia zwrotnego C6, C7 i C12, C13 powinny być mikowe (KSO-1 grupy G) lub monolityczne.

Cd. na str. 28




Rys. 1. Schemat układu VFO




# KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK NR 12 (313) • GRUDZIEŃ 1986

## WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE IARU (wg „Region I News")

Komitet Wykonawczy I Regionu IARU zatwierdził następujące zalecenia zgłoszone przez Grupę Roboczą ds Fal Krótkich:

**1. PACKED RADIO**

— Nadawanie systemem PACKED RADIO w wycinkach pasm KF, wydzielonych w band planie dla emisji RTTY.

— Największa prędkość nadawania systemem PACKED RADIO w pasmach KF nie powinna przekraczać 300 Baudów.

— Przesuw częstotliwości 200 Hz.

— Stosowanie w systemie PACKED RADIO protokołu AX25.

**2. Polny Dzień**

— Począwszy od 1987 r. „Polny Dzień CW" odbywający się podczas pierwszego weekendu czerwca przyjmie nazwę: „IARU Region I HF CW Field Day" i będzie zaliczany do Mistrzostw Świata KF IARU.

— Zaleca się włączenie do regulaminu „Polnego Dnia KF CW" kategorii nasłuchowców.

— „Polny Dzień KF" foniczny, odbywający się we wrześniu, przestaje być oficjalną imprezą Regionu I, jednakże poszczególne stowarzyszenia mogą w pierwszym weekendzie września organizować własne, krajowe zawody „Polny Dzień".

**3. Stacje bez obsługi w pasmach KF**

— Każda stacja bez obsługi w pasmach KF musi być włączana i wyłączana przez operatora, z wyjątkiem zatwierdzonych przez IARU radiolatarni i specjalnie upoważnionych stacji eksperymentalnych.

**4. Pasmo 1,8 MHz**

— Wprowadza się następujący band plan w pasmie 1,8 MHz:
CW — poniżej 1,840 MHz
RTTY — 1,840 MHz 2±kHz
CW i FONE — powyżej 1,840 MHz.

Stowarzyszenia mające przydzielone pasmo SSB poniżej 1,840 MHz mogą tymczasowo je użytkować, jednak powinny podjąć kroki w swoich administracjach telekomunikacyjnych w celu zmiany przydziału zgodnie z band planem I Regionu IARU.

**5. Pasmo 7 MHz**

— Zezwala się Związkowi Krótkofalowców Afryki Południowej (SARL) na kontynuowanie przez rok następny pracy fonią i RTTY w wycinku pasma 7,035...7,045 MHz.

**6. Pasmo beaconowe w zakresie 28 MHz**

— Grupa Robocza KF wyraża głębokie zaniepokojenie proponowanym rozszerzeniem w USA pasma dla początkujących (tzw. novice) na pasmo beaconowe i prosi Komitet Wykonawczy o podjęcie wszelkich dostępnych przeciwdziałań w tej sprawie.

**7. Praca w sieciach i etyka amatorska**

Grupa Robocza KF Regionu I IARU stwierdza zanik etyki amatorskiej w wielu istniejących obecnie sieciach na pasmach KF i zaleca wszystkim stowarzyszeniom Regionu podanie swoim członkom następujących postanowień:

— Żadna z sieci ani pojedynczy operator nie mają wyłączności do używania danej częstotliwości, z wyjątkiem pracy w warunkach zagrożenia (emergency) na zasadach ujętych w „Procedurze pracy KF w przypadkach zagrożenia".

— W wypadku prowadzenia łączności amatorskiej na tzw. częstotliwości sieci, sieć ta musi zaczekać do czasu zakończenia prowadzonej łączności lub też uruchomić się na innej częstotliwości.

— Kontroler sieci jest odpowiedzialny za prowadzenie sieci zgodnie z zasadami etyki i uprzejmości, tak aby dana sieć nie zakłócała pracy innym krótkofalowcom.

— W żadnym wypadku — z wyjątkiem pracy w warunkach zagrożenia — sieć amatorska nie może rezerwować dla siebie częstotliwości jeżeli w danym momencie nie ma informacji do przekazania (QTC NIL).

— Wszystkie stowarzyszenia krajowe są ponownie proszone o wzmożenie wysiłków w celu przywrócenia w pasmach amatorskich „Kodeksu Operatora-Krótkofalowca".

## HOŁD POWSTAŃCOM ROKU 1830—1831




W dniu 6 września br. w lokalu Spółdzielni Mieszkaniowej w Ostrołęce odbyło się uroczyste wręczenie nagród i dyplomów oraz podsumowanie II Krajowych Zawodów Krótkofalarskich „Hołd powstańcom 1830—1831". Zawody te były zorganizowane przez Osiedlowy Klub Krótkofalowców LOK SP5KVW, którego radiostacja w czasie zawodów pracowała pod okolicznościowym znakiem SPØBEM.

W zawodach uczestniczyło 148 radiostacji oraz 26 nasłuchowców w pasmie 3,5 MHz, 111 radiostacji oraz 4 nasłuchowców w pasmie 144 MHz.

Pierwsze miejsca w poszczególnych kategoriach zajęły stacje:

**Pasmo 3,5 MHz**

| | |
|---|---|
| Radiostacja klubowa SP4PBV | — 16 318 pkt |
| Radiostacja indywidualna SP5ANJ | 16 968 pkt |
| Radiostacja klubowa z Ostrołęki SP5KQG | — 9 196 pkt |
| Radiostacja indywidualna z Ostrołęki SP5CII | — 12 284 pkt |
| Nasłuchowiec SP1100/WR | — 16 458 pkt |

**Pasmo 144 MHz**

| | | |
|---|---|---|
| Radiostacja klubowa SP9PDM | — | 420 pkt |
| Radiostacja indywidualna SP7TF | — | 1 068 pkt |
| Radiostacja klubowa z Ostrołęki SP5PEN | — | 175 pkt |
| Radiostacja indywidualna z Ostrołęki SP5GKN | — | 329 pkt |
| Nasłuchowiec SP-Ø145-OS | — | 360 pkt |

Radiostacji okolicznościowej SPØBEM nie klasyfikowano.

*SP5AHY (Wg informacji SP5GJH, SP5MXZ, SP5IGW, SP5ASY)*

## MIĘDZYNARODOWA LICENCJA AMATORSKA

Jak informuje Grupa Robocza I Regionu IARU do spraw wspólnej licencji amatorskiej (Common Licence Group), na podstawie zalecenia T/R 61-01 Europejskiej Rady Pocztowo-Telekomunikacyjnej (CEPT), krótkofalowcy krajów członkowskich CEPT (OE, ON, 5B4, OZ, EA, OH, F, LA, M, SV, EI, TF, I, HBØ, LX, 9H1, 3A, PAØ, CT, G, 9A1, SM, HB9, TA, HV, YU) mogą obecnie pracować z terytorium innych krajów CEPT bez ubiegania się o licencję gościnną, jedynie na podstawie własnej licencji i zaświadczenia wydanego przez własną administrację telekomunikacyjną, stwierdzającego zgodność licencji krajowej z przepisami CEPT.

Do maja 1986 r. już 15 krajów CEPT ratyfikowało zalecenie T/R 61-01. Np. krótkofalowiec z kraju zrzeszonego w CEPT może udać się do RFN i natychmiast rozpocząć bez żadnych formalności nadawanie, poprzedzając identyfikację własnej radiostacji znakiem DL lub DC. Obowiązuje prowadzenie dziennika łączności i podawanie w każdej łączności (również „Mobil") aktualnego QTH. W przyszłości wydawane w krajach CEPT licencje amatorskie będą zawierały odpowiedni trzyjęzyczny tekst i będą uznawane bez dodatkowych zaświadczeń. Będzie to więc odpowiednik międzynarodowego samochodowego prawa jazdy.

*SP5AHY*

## NOWE PASMA AMATORSKIE 10,18, 24 MHz

Przyznane amatorskiej służbie radiowej nowe pasma 10, 18 i 24 MHz zostały już udostępnione krótkofalowcom w większości krajów świata. W pasmie 10 MHz mogą już nadawać amatorzy z 74 krajów, w pasmie 18 MHz z 57 krajów, natomiast w pasmie 24 MHz z 56 krajów. W tablicy podano wykaz krajów europejskich w których udostępniono krótkofalowcom pracę w ww pasmach.

| Kraj | Znak | 10 MHz | 18 MHz | 24 MHz |
|---|---|---|---|---|
| Andorra | C3 | x | x | x |
| Austria | OE | x | x | x |
| Czechosłowacja | OK | x | — | — |
| Dania | OZ | x | x | x |
| Wyspy Owcze | OY | x | x | x |
| Francja | F | x | x | x |
| NRD | Y | x | x | x |
| RFN | DL | x | x | x |
| Gibraltar | ZB | x | — | — |
| Grecja | SV | x | — | — |
| Irlandia | EI | x | x | x |
| Włochy | I | x | x | x |
| Luksemburg | LX | x | x | x |
| Malta | 9H | x | — | — |
| Monako | 3A | x | x | x |
| Holandia | PAØ | x | x | x |
| Norwegia | LA | x | x | x |
| Portugalia | CT | x | x | x |
| San Marino | M | x | x | x |
| Hiszpania | EA | x | — | — |
| Szwecja | SM | x | x | x |
| Szwajcaria | HB | x | x | x |
| Turcja | TA | x | x | x |
| Wielka Brytania | G | x | x | x |
| Jugosławia | YU | x | x | x |

## NOWI SĘDZIOWIE MIĘDZYNARODOWI ARS

Komitet Wykonawczy I Regionu IARU na wniosek Grupy Roboczej ARS (amatorskiej radiolokacji) mianował dwóch nowych sędziów ARS klasy międzynarodowej. Są nimi: Tine Brajnik YU3EY i Josip Fica YU 7AA. Aktualnie łączna liczba sędziów klasy międzynarodowej ARS w I Regionie IARU wynosi 23 (w tej liczbie jest trzech Polaków: Krzysztof Słomczyński SP5HS, Zbigniew Kłosowski SP4BQW i Jerzy Klabon SP3FFN — przyp. red.) *SP5AHY (Wg informacji SP5HS)*

## PO WYPRAWIE NA SPITSBERGEN

Latem br. wróciła do kraju załoga VIII wyprawy na Spitsbergen, gdzie znajduje się stacja polarna Polskiej Akademii Nauk. Jednym z członków wyprawy kierowanej przez mgr Antoniego Szymańskiego, a następnie przez inż. Stanisława Misztala był mieszkaniec Gdyni — krótkofalowiec Jan Kupski SP2FWC. Dzięki dużej praktyce operatorskiej został on dokooptowany do składu załogi i w terminie od 2 września do 14 lipca br. pełnił funkcję radiooperatora stacji polarnej oraz operatora radiostacji amatorskiej z JWØA.

Bilans radiooperatorskiej pracy ze Spitsbergenu, poza łącznościami służbowymi, to 21 500 łączności amatorskich ze 160 krajami na wszystkich kontynentach. Z tej liczby 85% QSO nawiązano z Europą, w tym 1500 ze stacjami polskimi i około 4000 ze stacjami radzieckimi. W pasmach 80, 40, 20 m radiostacja JWØA „zaliczyła" wszystkie kontynenty, natomiast w pasmie 160 m — 34 kraje z 3 kontynentów. Praktycznie, przez cały okres pobytu w stacji polarnej brak było odpowiedniej propagacji do prowadzenia łączności amatorskich w pasmach 15 i 10 m.

Do czasu zawodów SP DX Contest '86, w których radiostacja JWØA uzyskała przeszło 50 tys. punktów, pracowano z mocą licencyjną 600 watów. Duży pobór energii przez radiostację spowodował, że w konsekwencji obniżono moc do około 100 W i z mocą tą radiostacja pracowała do końca pobytu wyprawy.

Po powrocie do kraju SP2FWC zwrócił się z prośbą o przekazanie w jego imieniu serdecznych podziękowań pod adresem:

- QSL managera wyprawy SP2HMT,
- prowadzących „skedy" z radiostacjami polskimi, szczególnie w pasmie 80 m — SP3IBS oraz SP3GEM,
- grupie norweskich radioamatorów z Troneso oraz SP9EIJ za pomoc w uruchomieniu się na pasmach emicją RTTY,
- członkom wyprawy: Stanisławowi Misztalowi, Wiesławowi Wierzbickiemu i Kazimierzowi Zającowi za pomoc w obsłudze radiostacji JWØA i agregatów do zasilania radiostacji,
- wszystkim krótkofalowcom polskim, którzy na każdy sygnał odebrany spod bieguna północnego, ułatwiali nawiązanie łączności z krajem. *SP5AHY (Wg informacji SP2FWC)*

**SVALBARD–HORNSUND**

TO RADIO
CFM OUR QSO/SWL
DATE
UTC
BAND
RST
MODE

**JWØA**

OP:
JAN KUPSKI SP 2 FWC
MEMBER OF
PZK SPDXC HSC

**73!**

QSL MNGR SP 2 HMT

*Wszystkim Krótkofalowcom, Sympatykom radiokomunikacji amatorskiej oraz Czytelnikom wkładki „Krótkofalowiec Polski" najserdeczniejsze życzenia świąteczne oraz noworoczne składa*

*Redakcja Wydawnictw PZK*

## KRÓTKO O WSZYSTKIM




W dniach 8—28 sierpnia br. w Białce k/Parczewa odbył się Centralny Obóz Łączności ZHP zorganizowany przez Centralny Ośrodek Łączności GK ZHP w Łosicach. Głównym celem zgrupowania było przygotowanie harcerzy do samodzielnej obsługi etatowych środków łączności użytkowanych w Wojsku Polskim, obsługi urządzeń amatorskich KF i UKF oraz przygotowanie do egzaminu, w wyniku którego uzyskuje się świadectwo uzdolnienia, tzw. licencję. Celem uzupełniającym obozu było zainteresowanie starszych harcerzy szkolnictwem w uczelniach wojskowych o profilu łącznościowym oraz wykonywaniem zadań specjalistycznych w służbach Obrony Cywilnej Kraju.

Łącznie w obozie uczestniczyło kilkudziesięciu harcerzy oraz goszcząca w naszym kraju grupa pionierów radzieckich z przygranicznego okręgu brzeskiego.

Na obozie trenowała również przez tydzień kadra krajowa w Radiolokacji Amatorskiej (ARS) przygotowująca się do wrześniowych Mistrzostw Świata w Jugosławii.

*SP5AHY (Wg informacji SP8AOJ)*

■ Włoskie Ministerstwo Łączności upoważniło miejscowy związek krótkofalowców ARI do pośredniczenia w załatwianiu wniosków o czasowe licencje amatorskie dla obcokrajowców. Wnioski o udzielenie „gościnnych" licencji należy przesyłać pod adresem: ARI, Via Scorlatti 31, 20124 Milano, Italia. Informacji telefonicznych udzielają członkowie władz ARI: pan Martinucci w godz. rannych i pan Pesce w godz. popołudniowych. Telefon ARI: (2)66-92-894, nr kierunkowy z Warszawy 8039.

■ W bieżącym roku minęła 50. rocznica śmierci Egona Kazimierza Franciszka KRULISZA (ur. 1895), inżyniera elektryka i radiotechnika, podpułkownika Wojska Polskiego i licencjonowanego krótkofalowca legitymującego się w latach trzydziestych znakiem SP1SA. Przeszedł on różne szczeble kariery wojskowej i cywilnej, głównie w służbach związanych z elektryką, radiotechniką i łącznością. W 1926 r. był prezesem ówczesnego Polskiego Klubu Radionadawców w Warszawie, zaś w 1933 r. prezesem okręgu warszawskiego PZK. Działał również aktywnie we władzach Stowarzyszenia Radiotechników Polskich i Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Prowadził pracę pedagogiczną i naukową w Wyższej Szkole im, Wawelberga i Rotwanda w Warszawie. Wydał drukiem wiele skryptów, poradników i książek. Uwieńczeniem jego pracy naukowej były „Zasady radiotechniki" wydane w dwóch tomach w latach 1932 i 1937. Zmarł 19 kwietnia 1936 r. w Warszawie. Pośmiertnie odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi. *SP5AHY (Wg informacji SP5JR i SP8HR)*




■ Vladimir, J5WAD zakończył w grudniu 1985 r. swój pobyt w republice Gwinea-Bissau i powrócił do kraju. Ten egzotyczny kraj jest nadal słyszany w „eterze", choć nie tak już aktywnie, pod znakiem J52UAG. QSL via YU1AHI.

■ Rudi, DJ5CQ przedłużył swój pobyt na wyspie Lord Howe do lutego br. Od października do połowy grudnia ub.r. pracował pod znakiem VK9NM/LH, a następnie musiał zmienić swój znak na VK9LM. QSL prosi pod adres domowy.

■ Walter, DJ6QT posiada jeszcze dzienniki ze swych poprzednich ekspedycji: C5AAN, C5ABH, DJ6QT/CT3, /LX, /4X25, /5U7, /5T5, LX3QT, TZ2AB, TZ2AC, TY9ABC, TYØABD, XT2AB, XT2AC, ZD3..., ZD3P, 3V8AS, 3B8RS (1970–80),3B9RS (1979), 8V8WS, 8Q7CC. QSL prosi przesyłać pod adres domowy: Walter Skudlarek, an der Klostermauer 3, D-6476 Hirzenhain, West Germany.

■ Pod znakiem YJØASN pracował przez kilka dni lipca 1985 r. z Republiki Vanuatu ZL2BOF. QSL prosi pod adres domowy.

■ YBØWR przygotowuje się do pracy DX-owej w pasmie 80 m. Posiada obecnie 4-elementową antenę Yagi firmy KLM.

■ Japoński UNICEF Ham Club w dniach 26—27 lipca 1985 r. zorganizował ekspedycję do Tajlandii, która pracowała pod znakiem HSØIYY CW/SSB na wszystkich pasmach. QSL via JA8ATG.

■ W dniach 2—12 sierpnia 1985 r. pracowała z Malediwów pod znakiem 8Q7MA jedna z najznakomitszych fińskich DX-manek Irma, OH8MA. QSL prosi o adres domowy.

■ Lothar, 5T5SL słyszany codziennie na 14 295 kHz zakończył swój pobyt w Mauretanii. QSL via DL8DF.

■ Larry, N7DF/TT8 opuścił republikę Czad planując odwiedzić jeszcze obie części Sudanu ST2 oraz STØ.

■ Według oficjalnych oświadczeń władz fińskich Market Reef nie będą używały znaku OJØ, lecz jedynie OHØ, podobnie jak wyspy Alandzkie. Ostatnio pracowały z Market Reef OH2BZ/OHØ oraz OHØMA. *SP8TK*

## Sprzęt komputerowy w Centralnej Składnicy Harcerskiej

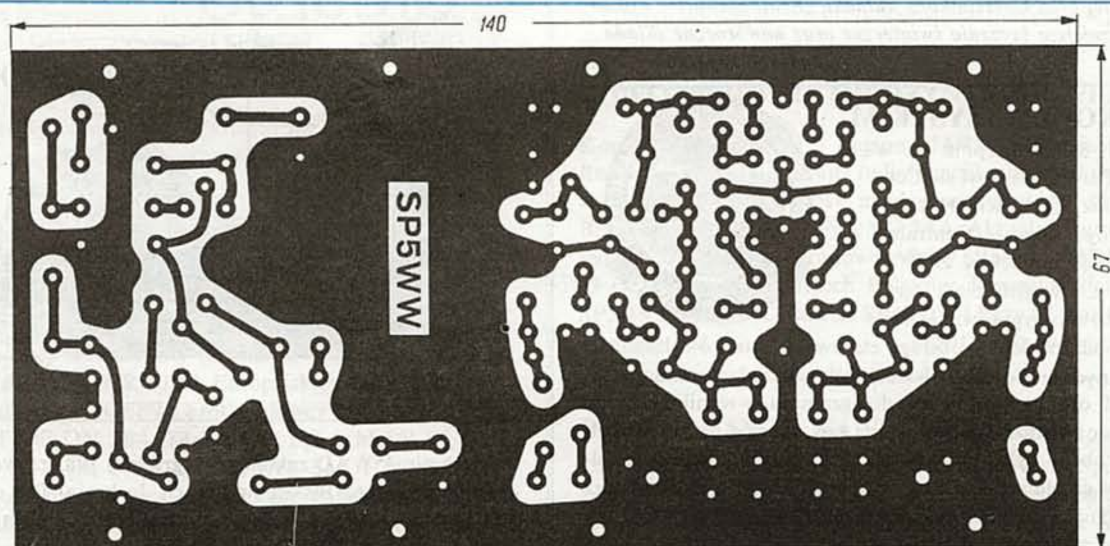
Wyróżniająca się aktywną działalnością Centralna Składnica Harcerska prowadzi w swoich wyspecjalizowanych sklepach sprzedaż sprzętu komputerowego. Oferowane są mikrokomputery firm Timex oraz Spectravideo wraz z urządzeniami peryferyjnymi.

Do mikrokomputera Timex 2048 (odpowiednik ZX Spectrum) można dokupić stację dysków Timex FDD3", drukarki Timex 50 i Timex 1000, magnetofon kasetowy Timex 2020, Joystick QUICKSHOT, dyskietki 3" DS/DD.

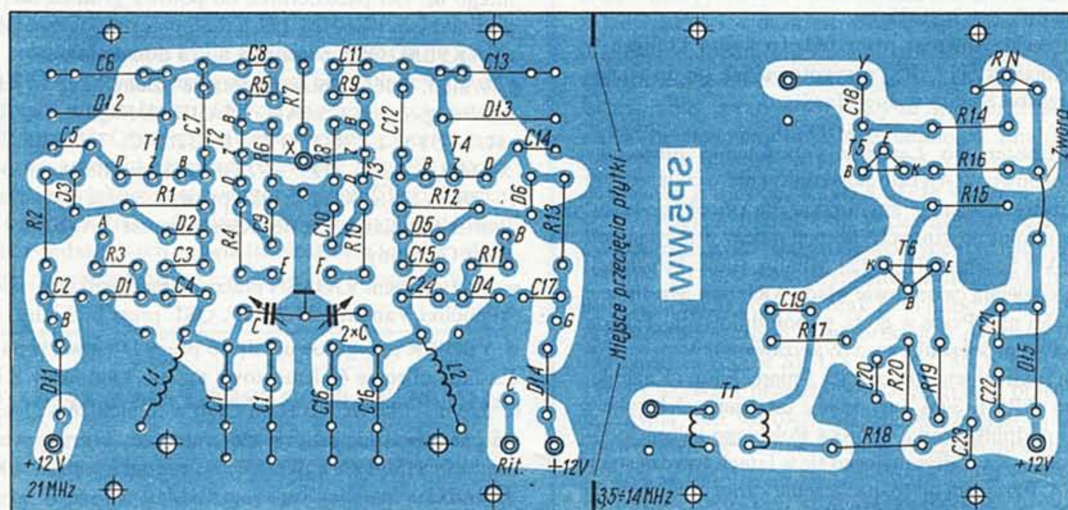
Jeszcze bogatsze jest wyposażenie mikrokomputera Spectravideo SVI-738 (MSX-2). Obejmuje ono: dodatkową stację dysków BW112 5,25" (mikrokomputer ma wbudowaną stację dysków 3,5", monitor monochromatyczny TTL 12", monitor kolorowy DCM-414 13", drukarkę Centronics GLP, magnetofon kasetowy 767, plotter Sony, pamięć zewnętrzną 64 kB, zestaw graficzny EDDY II+CAT, dyskietki 3,5".

Sprzęt jest sprzedawany przez wyspecjalizowane sklepy CSH w Warszawie, Bydgoszczy, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Szczecinie i Wrocławiu.

## Trzyzakresowy VFO (cd. ze str. 24)




Rys. 2. Płytka montażowa VFO (strona druku)




**Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce montażowej** Punkty A-B-C; D-E, F-G należy połączyć przewodem Cu Ø 0,5 mm w igelicie. Punkty X-Y należy połączyć przewodem ekranowanym w.cz. Tranzystor T6 jest montowany od strony druku, a jego obudowa wystaje na zewnątrz.

Kondensatory sprzęgające C3 i C15 mają pewien wpływ na stabilność generowanych częstotliwości w funkcji czasu. Doświadczenia autora wykazały, że najbardziej odpowiednie są tu miniaturowe kondensatory monolityczne.

Kondensator strojeniowy jest miniaturowym potrójnym kondensatorem 3 × 17 pF, stosowanym w głowicach UKF; ma on przekładnię kół zębatych o przełożeniu 3:1.

Wartości oraz cechy drobnych elementów montażowych są przedstawione na schemacie. Wszystkie rezystory mają obciążalność 0,25 W, a kondensatory blokowe powinny być ceramiczne o możliwie małych wymiarach zewnętrznych.

Zakres 21 MHz może być zastąpiony zakresem 7 MHz przez odpowiednie wykonanie cewki L1 i zmianę wartości kondensatora C1.

Cewki VFO zostały nawinięte na korpusach cewek OTV „Libra" mających ferrytowe rdzenie (U11) w plastykowych obudowach. Dane techniczne obwodów rezonansowych dla poszczególnych zakresów VFO zestawiono w tablicy.

**Dane techniczne obwodów rezonansowych VFO**

| Zakres [MHz] | Cewka | Liczba zwojów | Przewód | Sposób nawinięcia | Pojemność [pF] | Typ kondensatora |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,5 i 14 | L2 | 42 | DNE Ø 0,2 mm | zwój przy zwoju | 22 | KSO-1 lub monolityczny |
| 7 | L1 | 8 | DNE Ø 0,6 mm | l = 10 mm | 150 | „ |
| 21 | L1 | 14 | DNE Ø 0,5 mm | zwój przy zwoju | 68 | „ |

W miniaturowym transceiverze wykonanym przez autora, VFO został umieszczony w ekranującej obudowie o wymiarach zewnętrznych 100 × 70 × 56 mm, wykonanej z blachy aluminiowej 1 mm. Płytkę montażową przecięto wzdłuż linii oznaczonej na rys. 2 i 3, a jej części, z których pierwsza zawiera układy generujące, a druga wzmacniacz-separator, rozmieszczono na przeciwległych ścianach obudowy.

Jeżeli projektuje się transceiver w obudowie o większych wymiarach zewnętrznych, może się okazać bardziej celowe zestawienie całego układu VFO na płytce nie przecinanej.

Po zmontowaniu przygotowanych elementów składowych na płytce montażowej,

należy wykonać połączenia między punktami zgodnie z zaleceniami podanymi na rys. 3 oraz przyłączyć kondensator strojeniowy.
Uruchomienie urządzenia sprowadza się do doprowadzenia stabilizowanego napięcia 12 V do wzmacniacza-separatora, następnie kolejno do układów generujących, ustalenia zakresów na skali (rdzenie cewek L1 i L2) oraz pomiaru napięcia wyjściowego na wtórnym uzwojeniu transformatora Tr, obciążonego rezystorem 50 Ω. Mieszacze fabryczne oraz wykonane we własnym zakresie z diodami Schottky'ego wymagają napięcia FVO w granicach od 0,5 do 0,6 V, zaś z diodami krzemowymi typu BAP 795 od 0,7 do 1 V. W wypadku zbyt dużego lub małego poziomu napięcia wyjściowego należy zmniejszyć lub zwiększyć liczbę zwojów wtórnego uzwojenia transformatora, a wyrównanie poziomów na poszczególnych zakresach osiąga się przez dobranie wartości rezystorów R5 i R9.



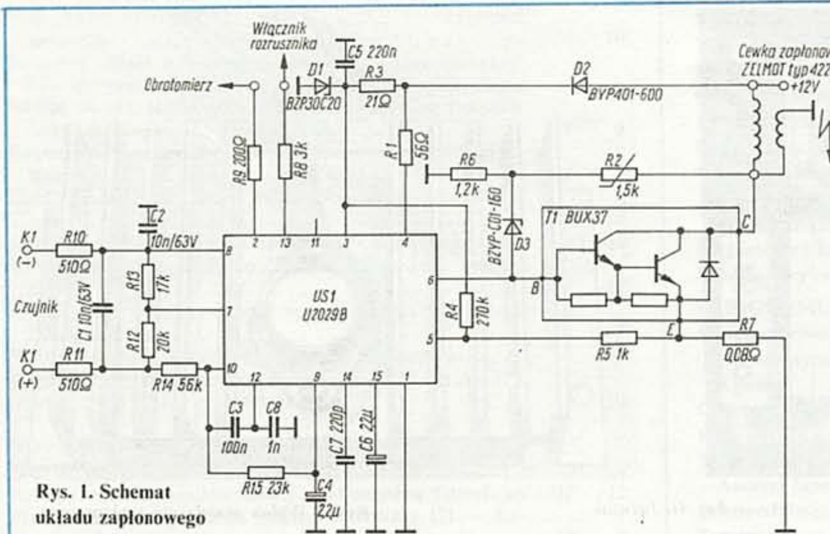


# Elektroniczne urządzenie zapłonowe z układem scalonym U2029B

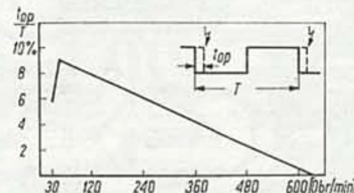
SŁAWOMIR GRAAS

**Klasyczne elektromechaniczne urządzenia zapłonowe w samochodach coraz częściej ustępują miejsca urządzeniom elektronicznym wyposażonym w bezstykowe czujniki indukcyjne. Ponadto w elektronicznych urządzeniach zapłonowych dyskretne elementy półprzewodnikowe są zastępowane przez układy scalone — tańsze i zapewniające znacznie większą niezawodność. W „Radioelektroniku" nr 8/86 było opisane urządzenie zapłonowe z półprzewodnikowymi podzespołami firmy Motorola. Poniżej opisano układ zapłonowy wyposażony w układ scalony i tranzystor mocy firmy Telefunken, które to podzespoły otrzymaliśmy z przedstawicielstwa tej firmy, do prac aplikacyjnych.**

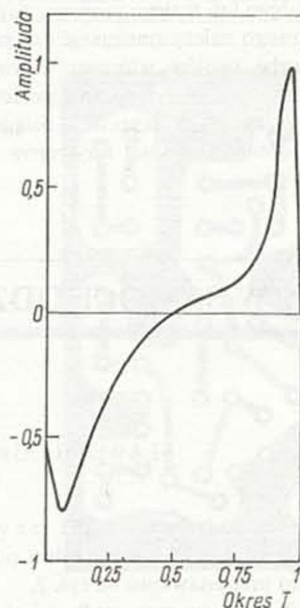
Opisany moduł elektronicznego układu zapłonowego może współpracować z bezstykowym aparatem zapłonowym produkcji Zelmot, stosowanym w niektórych odmianach samochodów FSO.
Układ scalony U2029B, którego schemat aplikacyjny przedstawiono na rys. 1, spełnia trzy funkcje: steruje tranzystorem wykonawczym umożliwiając powstanie iskry w cylindrach, formuje impulsy do obrotomierza oraz, co jest nowością, w momencie rozruchu silnika automatycznie opóźnia moment zapłonu. Ta właściwość wymaga dokładniejszego omówienia. W konwencjonalnych układach zapłonowych i w większości prostszych elektronicznych urządzeń zapłonowych kąt wyprzedzenia zapłonu nie zależy od prędkości obrotowej silnika do 600...800 obr/min. Po przekroczeniu tej prędkości obrotowej zaczyna działać regulator odśrodkowy i w zależności od konstrukcji aparatu zapłonowego, regulator podciśnieniowy.
Początkowy, tzw. statyczny kąt wyprzedzenia zapłonu ma w wielu samochodach dość dużą wartość, np. 10° i może w niektórych wypadkach, np. w zimie podczas silnych mrozów, utrudniać rozruch.
Przy bardzo wolnych obrotach, gdy rozrusznik z trudem obraca wał korbowy silnika, może dojść do sytuacji, w której maksymalne ciśnienie w cylindrze wystąpi przed dojściem tłoka do zewnętrznego zwrotu i tłok zostanie „odbity" z powrotem. Aby wykluczyć wystąpienie tego zjawiska, układ scalony U2029B umożliwia opóźnianie zapłonu podczas rozruchu i to z wyróżnieniem zakresu obrotów na dwa podzakresy, co przedstawiono na rys. 2.
W chwili rozruchu przy prędkości obrotowej wału silnika od 30 do 45 obr/min, opóźnienie zwiększa się od 6 do 9% okresu T przebiegów z czujnika. Następnie, w miarę zwiększania się prędkości obrotowej, opóźnienie maleje liniowo aż do zera przy prędkości 645 obr/min. Określenie opóźnienia w procentach okresu przebiegów z czujnika ułatwia zrozumienie istoty rzeczy. Pierwsza część charakterystyki opóźnienia jest uzyskiwana tylko w momencie pracy rozrusznika, dzięki dołączeniu napięcia ze stacyjki do wyprowadzenia 13 układu scalonego. Po wyłączeniu rozrusznika układ automatycznie realizuje drugą część charakterystyki.
Na schemacie, wejścia czujnika oznaczone K1 − i K1 + są dołączone do końcówek czujnika w taki sposób, aby przy obrocie czujnika, do wejścia K1 + było doprowadzane narastające zbocze impulsu (kształt impulsu przedstawiono na rys. 3). Przy odwrotnym połączeniu układ może nie działać prawidłowo, co wynika z kształtu impulsu wejściowego.
Układ został zmontowany na płytce drukowanej, której widok połączeń przedstawiono na rys. 4. Na płytce są umieszczone wszystkie elementy oprócz termistora R2 i tranzystora mocy. Termistor R2 musi być umocowany do radiatora ale odizolowany od niego. Jako kondensatory C4 i C6



Rys. 1. Schemat układu zapłonowego



**Rys. 2. Charakterystyka opóźnienia zapłonu**
T — okres przebiegu, $t_0$ — opóźnienie



Rys. 3. Kształt impulsu z czujnika

zastosowano kondensatory tantalowe charakteryzujące się szerszym zakresem temperatury pracy. Tranzystor wykonawczy T1 typu BUX37 jest tranzystorem Darlingtona z diodą przeciwprzepięciową. Należy zwrócić baczną uwagę na odizolowanie tego tranzystora od radiatora przekładką mikową. Tranzystor T1 trzeba zabezpieczyć zwierzchu lakierem izolacyjnym lub specjalną żywicą, aby wilgoć i kurz nie miały dostępu do obudowy tranzystora. W czasie pracy bowiem, na kolektorze tego tranzystora występują impulsy o amplitudzie 150 V.

Na rys. 5 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej, na rys. 6 — widok zmontowanej płytki, zaś na rys. 7 — zmontowany moduł zapłonu. Jeżeli montaż jest poprawny, a użyte elementy sprawdzone układ działa od razu i nie wymaga żadnych regulacji.

Dla porównania przedstawiono wyżej wyniki pomiarów różnych układów zapłonowych, przy czym: $U_z$ — napięcie zasilania; U — wysokie anpięcie; $I_{śr}$ — natężenie prądu pobieranego z akumulatora; $t_i$ — czas trwania wyładowania; f — częstotliwość zapłonu[1].

**Układ zapłonowy konwencjonalny**

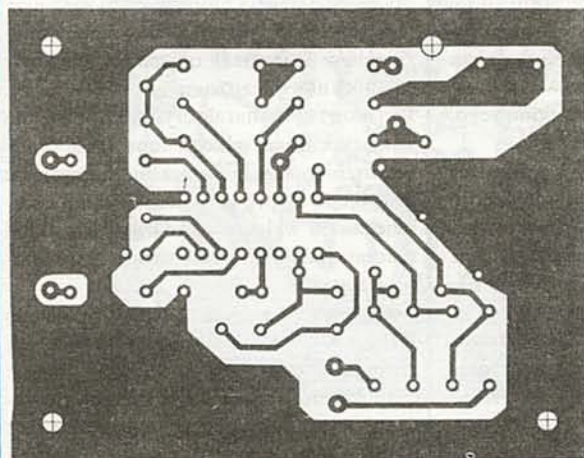
$U_z = 14,5$ V
f = 4 Hz $I_{śr} = 2,2$ A $t_i = 1,4$ ms U = 23 kV
f = 50 Hz $I_{śr} = 2,0$ A $t_i = 1,3$ ms U = 22 kV
f = 200 Hz $I_{śr} = 1,9$ A $t_i = 1,0$ ms U = 19 kV
$U_z = 8$ V
f = 50 Hz I = 0,85 A $t_i = 0,4$ ms U = 16 kV
f = 200 Hz I = 0,5 A $t_i = 0,3$ ms U = 14 kV

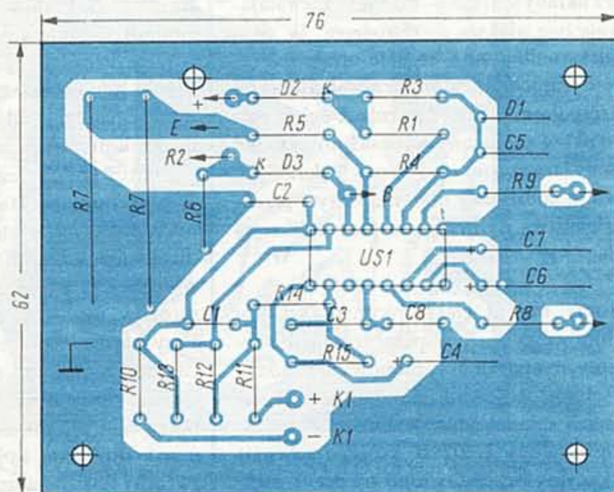
**Układ zapłonowy z układem scalonym U2029B firmy Telefunken**

$U_z = 14,5$ V
f = 50 Hz I = 5,5 A $t_i = 3$ ms U = 21 kV
f = 200 Hz I = 5,5 A $t_i = 2,8$ ms U = 19 kV
$U_z = 8$ V
f = 50 Hz I = 5,5 A $t_i = 3$ ms U = 16 kV
f = 200 Hz I = 5,5 A $t_i = 2,5$ ms U = 13 kV

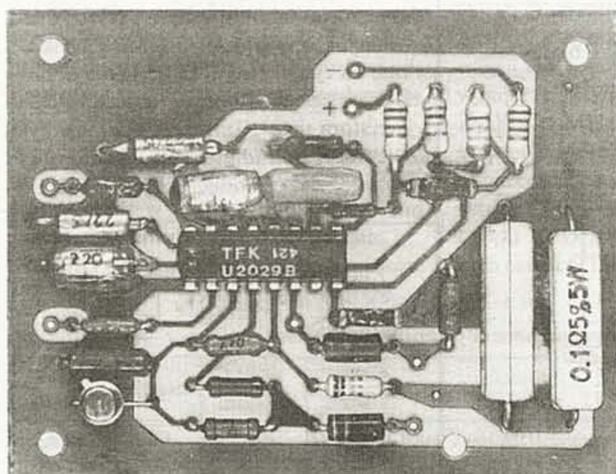
Opisany wyżej układ zapłonowy ma takie same parametry, jak zapłon z układem scalonym MC 3334P firmy Motorola.

[1] Przy prędkości obrotowej wału korbowego 30 obr/min częstotliwość zapłonu wynosi 1 Hz w silniku 4-suwowym, 4-cylindrowym.


Rys. 4. Płytka z połączeniami drukowanymi

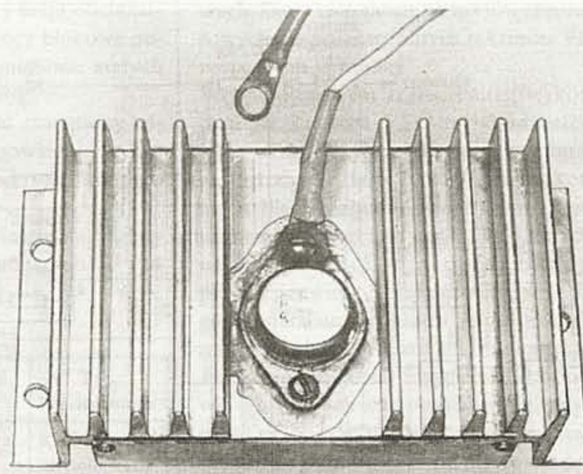


Rys. 5. Schemat montażowy



Rys. 6. Widok zmontowanej płytki

*Fot. G. Jóźwiak*


Rys. 7. Widok urządzenia zapłonowego

# Spis treści rocznika „Radioelektronik” 1986 (XXXVII)



# OGŁOSZENIA

**Zestawy** — gongi CMOS, 8...12 melodii — 1,5 V, płyty i przystawki do ZX Spectrum, C64, Amstrad, inne. Informacje — koperta zwrotna P-electronics, skr. poczt. 768, 00-950 Warszawa.

**ELEKTROAKUSTYKA Hi-Fi SERWIS** — specjalistyczne regulacje i naprawy zestawów Hi-Fi: magnetofonów, tunerów, wzmacniaczy, korektorów, gramofonów produkcji ZR im. Kasprzaka, ZR Diora, ŁZR Fonica, ZR Eltra. Lech Kałuża, Wróbla 18, 05-807 Podkowa Leśna, tel. 58-98-66.

**Transceivery OL85** — 144/432 MHz, 1 W, 0,3 μV, CW/SSB/FM, HA80 — 1,8...28 MHz, 5 W, 0,2 μV, CW/SSB. VOX, BK, RIT, ARW, ALC, monitor CW, S-metr, filtr CW, syntezer częstotliwości, cyfrowa skala. AR85 — 3,5...28 MHz, 10 W, 0,8 μV, CW/SSB. Poleca Zakład Elektroniczny, ul. Sucharskiego 17, 65-562 Zielona Góra.

**Nowoczesne wykrywacze** metali w cenie od 25.000 zł, typ P.I. — zasięg ok. 1 m, z rozróżnieniem metali o zasięgach: 1 m i 2 m, wykonuje na zamówienie Zakład Elektroniczny, inż. Andrzej Stasiak, ul. Przestrzenna 24/2, 50-533 Wrocław, tel. 67-57-88.

**PIÓRA ŚWIETLNE** do mikrokomputera SPECTRUM w dwóch wersjach wykonania: LP-1 z własnym zasilaniem w cenie 5490 zł oraz LP-2 z wykorzystaniem zasilacza SPECTRUM w cenie 5350 zł oferuje Zakład Elektroniczny, ul. Nowotki 10a, 95-054 Ksawerów, tel. 15-83-19 i 15-84-59.

**Klub Łączności**, ul. Bracka 11, skr. poczt. 111, 59-800 Lubań, pilnie zakupi: transceiver KF 5-pasmowy, transceiver UKF 144 i 430 MHz, konwerter SSTV + monitor, urządzenie RTTY, urządzenia fabryczne, najlepiej nowe lub mało używane. Oferty wraz z ceną kierować na adres Klubu. Zapłata gotówką lub czekiem.

**Serwis Komputerów** Waldemar Robert Wiencek poleca swoje usługi w zakresie: oprogramowania, naprawy oraz budowy systemów mikrokomputerowych. Dla instytucji rachunki. 40-560 Katowice, ul. Grzyśki 15B/8, tel. 527-511.

**TELERADIOMECHANIKA**, ul. Traugutta 7, 24-100 Puławy wykona, wyśle pocztą: przemiennik VIDEO TV, konwertery UKF, również do odbioru zachodnich stacji, płytki, ciekawe schematy. Informator — znaczki 25 zł.

**Jeżeli posiadasz** COMMODORE C-16, C-116 lub Plus 4, napisz na adres: Marek Górny, Ossowskiego 14A/10, 40-843 Katowice.

**Mini tuner Altus** T60 Eltry albo mini tuner AS 203D Diory — wersje eksportowe zdecydowanie kupię. Kornand, ul. Astronomów 5/1, 11-100 Lidzbark Warmiński.

**ATARI.** Interfejs dołączony do zwykłego magnetofonu zastąpi magnetofon fabryczny. Informacje: Warszawa, tel. 34-16-06.

**Pojemniki na baterie** R20 i R14 dla 6 i 12 V oraz obudowane kontaktrony i magnesy wykonuję. Smolarski, ul. 10 Lutego 3 m. 5, 90-303 Łódź, tel. grzeczn. 36-04-80.

**NOWOŚĆ W SKALI ŚWIATOWEJ!** Komplet wiedzy o elektronice i mikroelektronice w dokumentacji mikrokomputera CA80 — koszt elementów poniżej 10 000 zł. Jeśli nie znasz prawa Ohma, a chcesz szybko, tanio i bezboleśnie poznać niezwykły świat mikroelektroniki, języki asemblera mikroprocesora Z80 i podstawy sterowań napisz: „MIK" Stanisław Gardynik, 05-550 Raszyn. Informacje: koperta + znaczki 2 × 10 zł.

**Tanio sprzedam** układy produkcji zachodniej (mikroprocesory, pamięci itp.) oraz programy na Amstrad, Spectrum, Commodore, Atari. Również wymiana. Informacje po przesłaniu koperty, znaczka, Dariusz Jamka, 12-132 Olszyny 30.

**Sprzedam** miernik uniwersalny OTV. Koperta zwrotna + znaczek. Kupię: „Zrób Sam", „Re", książki, schematy i instrukcje serwisowe OTV. Oferty z ceną kierować: Kazimierz Michalik, ul. Mojżesza 31D, 44-273 Rybnik.

**Kupię** schemat cassettedecka Technics RSM250. Warszawa, tel. 18-51-06.

**Sprzedam** uniwersalny miernik cyfrowy, pomiar częstotliwości, pojemności i innych. Jan Swatek, ul. Karasia 17/5, 28-200 Staszów.

**Kupię** układy UPD832 firmy NEC oraz MMP1106, diody LED kwadratowe, prostokątne i inne, wyświetlacze LED. Andrzej Górski, Matejki 3, 05-070 Sulejówek.

**Odstąpię** półprzewodniki: układy gier telewizyjnych, wyświetlacze LED, diody, tranzystory, układy zegarowe MC1206, rezonatory 1 MHz, 4,43361 MHz (PAL), UAA180 — stabilizatory 5 V i 12 V, pamięci, mikroprocesory, M24-112 i inne do komputerów. Zbigniew Kawczyński, Bednarska 10 m. 2, 00-310 Warszawa.

**Naprawa i uruchomianie** urządzeń nadawczo-odbiorczych KF i UKF oraz programowanych odczytów częstotliwości. RADIO-MECHANIKA, 70-137 Szczecin 37, skr. poczt. 45.

**Najnowocześniejsze profesjonalne przyrządy** do elektronicznej kontroli i reaktywacji kineskopów oferuje do sprzedaży P.Z. ABBANI, ul. Spokojna 17, 05-502 Piaseczno.

**Oferujemy do sprzedaży:** duży wybór oporników, kondensatorów, tranzystorów, diod, transformatorów i układów scalonych oraz różnego rodzaju typu silników. Zakład RTV — Pasym, 12-130 Pasym, tel. 70, w godz. $8^{00}$—$16^{00}$

**Rezystory.** PR-y sprzedam. Kielce, tel. 31-95-18, godz. $8^{00}$ rano.

**UNIWERSALNE OBUDOWY** w 5 rozmiarach (nowe typy) wykonuje Cimała, 43-445 Dzięgielów 178 k. Cieszyna, tel. 27. Przyślij zaadresowaną kopertę + znaczek — otrzymasz nowy prospekt.

**Programy** na ZX Spectrum wymienię. Przyślij zaadresowaną kopertę. Donat Dubiel, 1000-lecia 47A/35, 44-224 Knurów.

**Sprzedam** wysokiej klasy konwertery-przystawki na UKF zachodni z zasilaczem sieciowym. Wykonanie na Mosfetach firmy Philips, Siemens, 6200 zł. Układy na fonię niemiecką, 1420 zł. Dwuletnie gwarancje. Zakład Elektroniczny, 68-300 Lubsko, skr. 20.

**Sprzedam** schematy nowoczesnych przyrządów do poszukiwań: wykrywacze metali, liczniki Geigera-Millera, echosondy, radar. Informacje po przesłaniu koperty ze znaczkiem za 40 zł. Zygmunt Kałuziński, skr. poczt. 8, 44-335 Jastrzębie 5.

**Sprzedam** przenośny radiomagnetofon stereo SHARP GF-5757 i komputer kieszonkowy SHARP PC-1430, BASIL ROM 17,4 kByte, RAM 1254 Byte. Informacje po załączeniu koperty ze znaczkiem. Henryk Karolczyk, ul. Starowarszawska 2/4 m. 4, 62-600 Koło.

**Laminat kupię.** Jacek Kasperski, ul. Bitwy Oliwskiej 26, 80-339 Gdańsk, tel. 53-08-67.

**Sprzedam** tanio różne elementy półprzewodnikowe. Franciszek Kowalczyk, ul. Zamenhofa 44/19, 72-010 Police.

**Sprzedam** uniwersalny interface „Spectrum" — joystick, pióro świetlne, kolor. Łukasiewicz, ul. Pestalozziego 6 m. 9, 50-325 Wrocław.

**Programy** dla krótkofalowców na ZX SPECTRUM! RTTY, SSTV, MORSE, KODER itp., płytki drukowane przemiennika SSTV. Koperta zwrotna + znaczki 20 zł. Jacek Matuszczyk, ul. Darłowska 5A/15, 04-091 Warszawa.

**Kupię** blok BO-2030 i BS-2030, obudowę wraz z tyłem do Heliosa TC500 oraz MC1203. Oferty wraz z ceną kierować: Wiesław Żórawski, ul. Krótka 1, 09-213 Gozdowo.

**Uniwersalne obudowy** do urządzeń elektronicznych do zestawów miniwieża, duża wieża, wieża systemu typu rack 19 cali, kasety do urządzeń cyfrowych i mikrokomputerów wykonuje na zamówienie: Zakład Eelektroniczny, ul. Dzierżona 32, 44-100 Gliwice, tel. 32-27-59. Informacje wysyłamy po otrzymaniu zaadresowanej koperty ze znaczkami.

**Tłumaczę** fachowo teksty niemieckie (elektronika, informatyka). A. Bochniak, Os. XX-lecia 28/76, 31-854 Kraków, tel. (praca) 444-666 w.76-77.

**Tanio sprzedam:** oscyloskop, częstościomierz, zasilacz uniwersalny podwójny, Walkman, części elektroniczne (posortowane), luźne numery i roczniki „Re" 1972—1986 r., serwisówki, wszystkie numery „AV" i literaturę elektroniczną. Informacje — koperta zwrotna. Czyżyk, Os. XXX-lecia PRL B16a6, 73-110 Stargard Szczeciński.

**Kupię** AY-3-8610. Otwock, tel. 79-45-71 wieczorem.

**Wysokiej klasy** układy elektroniki estradowej do samodzielnego montażu — płytka + opis (m.in. Analog Delay, Analog Echo, Rotor-String-Chorus-Sound, Flanger, Kompresor, Distortion i inne atrakcyjne układy). Zakład wysyła katalog po otrzymaniu koperty z adresem zwrotnym + znaczek 25 zł. Zakład Teleradiomechaniczny, ul. Wschodnia 56, 90-263 Łódź.

**Kupię** ZX81 + pamięć. Oferty z ceną kierować: Jacek Rubinkowski, Orlińskiego 3 m. 20, 09-400 Płock.

**Firma NAPRAWY RADIOWE**, ul. Piwna 4, 00-265 Warszawa, tel. 31-64-57 poleca swoje usługi w zakresie naprawy magnetofonów ARIA, DAMA PIK, 2405S oraz MARCIN. Gwarantujemy wysoką jakość wykonywanych usług. Dla zamiejscowych na poczekaniu — po telefonicznym uzgodnieniu terminu. Zapraszamy.

**COMMODORE 64**, ATARI 800XL/130XE. Programy i literatura. Cezary Krzyżanowski, Malczewskiego 33a, 02-622 Warszawa.

**Odstąpię** nowy dekoder systemu PAL do Jowisza. Kazimierz Szostak, 00-987 Warszawa, skr. poczt.136.

**Cyfrowy miernik** pojemności z automatyczną zmianą zakresu CM 201 — oferuje Zakład Elektroniczny, mgr inż. W. Karasek, ul. Stokłosy 1, 02-791 Warszawa. Zakres: 1000 μF, dokładność 0,5%, rozdzielczość 10 pF, wyświetlacz LED, 3 cyfry, wysokość 12 mm, cena za zaliczeniem, 21 tys. zł. Na życzenie i dla instytucji — rachunki.

**Komplementarne układy** redukcji szumu do M2403/4/5/7/8/11/12, M551, ZK246. Generatory funkcyjne. Informacje (znaczki 30 zł): Stanisławski, Os. ZWM 59/5, 61-249 Poznań.

**BIURO USŁUG KOMPUTEROWYCH.** Pośrednictwo sprzedaży mikrokomputerów, części zamiennych. Warszawa, tel. 41-44-48.

**COMMODORE 64** oprogramowanie wymienię, kupię, odstąpię. S. Maciaszczyk, ul. Thälmanna 35/6, 94-042 Łódź, tel. 86-95-68.

**Programy** na ZX Spectrum 48 lub ATARI 800XL kupię, wymienię, odstąpię. Ponadto kupię uszkodzony mikrokomputer firmy Sinclair. Janusz Wałaszek, skr. poczt. 1, 33-106 Tarnów 8.

**SPRZEDAM:** zegary MC1203, kwarce 1 MHz, 32 768 Hz, PAL 4,43361 MHz, 27 120 kHz, 100 kHz, PP-9-A2-2R, AY-3-8765, ICL7107, wyświetlacze LED, moduły zegarowe, układy CMOS, ULY7741, NE555, triaki, tyrystory, BTP129/750, TCA4500, UL1111, MC1204, 7400, 7490, 154, 549, BF245C, pamięci RAM, EPROM. Kontakt listowny — koperta zaadresowana, znaczek. Kawczyński, Bednarska 10/2, 00-310 Warszawa.

# Sygnalizator zaniku płomienia

**Zanik płomienia „pilotującego" w piecach gazowych może stać się przyczyną zatruć i groźnych w skutkach wybuchów. W normalnych warunkach eksploatacyjnych wystarczy spojrzeć, czy płomień pilotujący nie zgasł. Jednak w wypadku, gdy piec gazowy jest umieszczony w innym pomieszczeniu, kontrola taka może być utrudniona.**

Opisane urządzenie sygnalizuje brak płomienia sygnałem akustycznym. Jako czujnik płomienia zastosowano termoparę żelazo-konstantan umieszczoną w strefie płomienia gazowego. Sygnał o stałym napięciu z termoelementu jest doprowadzany do wejścia komparatora wyposażonego we wzmacniacz operacyjny 7741. Potencjał „sztucznej masy" ustalają rezystory R1 i R2, polaryzując wejście nieodwracające na poziomie równym w przybliżeniu połowie napięcia zasilającego układ.

Zerowanie komparatora oraz nastawienie czułości układu dokonuje się wykorzystując wejścia „offset" w typowym układzie aplikacyjnym.

Napięcie wyjściowe komparatora wysterowuje prosty generator relaksacyjny wyposażony w tranzystory T1 i T2, pracujące w układzie tranzystora jednozłączowego. Przetwornik elektroakustyczny (słuchawek dynamicznych 400 Ω) stanowi bezpośrednie obciążenie układu generatora.

W normalnych warunkach (istnienie płomienia) na wyjściu komparatora pojawia się napięcie około 2 V. Powoduje to ładowanie kondensatora C1 napięciem niższym niż próg włączenia tranzystora jednozłączowego wskutek czego generator nie oscyluje.

Obniżenie napięcia na wejściu odwracającym komparatora (brak płomienia) powoduje wzrost napięcia wyjściowego oraz włączenie generatora.

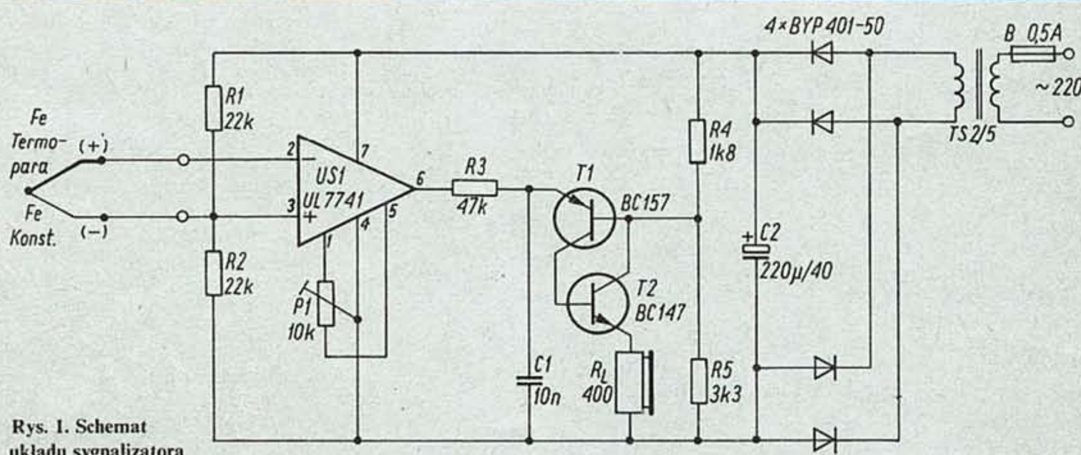
Napięcie włączenia komparatora reguluje się potencjometrem montażowym P1 (najlepiej typu CN-15.2-10k) w układzie już zmontowanym, o określonej długości przewodów połączeniowych, tak aby uzyskać przełączenie układu w temperaturze nieco niższej niż temperatura w strefie płomienia.

Termoparę wykonano samodzielnie przez połączenie za pomocą spawania drutów: konstantanowego i żelaznego o średnicach około 0,4 mm, w łuku elektrycznym prądu zmiennego wywołanym przy użyciu elektrod grafitowych. Dobre wyniki uzyskano również stosując termoparę chromel-konstantan wykonaną przez bardzo ścisłe skręcenie dwu drutów.

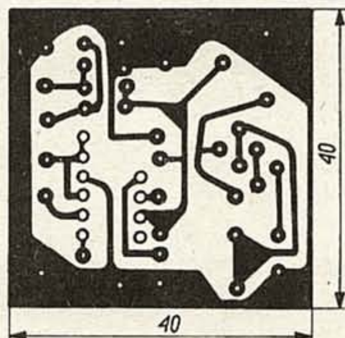
Układ jest zasilany z sieci 220 V przez transformator TS2/5 (28 V). Całość należy umieścić w takiej odległości od pieca gazowego, aby uniknąć zbytniego przegrzania urządzenia. Zmieniając bieguny termopary uzyskuje się urządzenie sygnalizujące, np. pojawienie się płomienia.

Układ można wyposażyć w sygnalizator akustyczny opisany w „Re" nr 12/1985, sterowany z wyjścia komparatora przez diodę BAP812, stosując napięcie zasilania obniżone do 12 V. Emitowany wówczas sygnał jest lepiej zauważalny niż dźwięk ciągły.

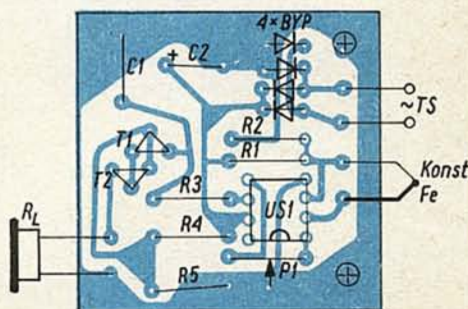
J.K.



Rys. 1. Schemat układu sygnalizatora



Rys. 2. Schemat połączeń drukowanych



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

*Wszystkim Czytelnikom,*
*Sympatykom, Autorom i Korespondentom „Radioelektronika"*
*serdeczne życzenia wszelkiej pomyślności w NOWYM 1987 ROKU składa Redakcja*